

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb

Nová loděnice s ubytováním v pasivním standardu v

Českých Budějovicích

The new shipyard with the accommodation in the passive
standard in the České Budějovice

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Filip Musil**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb
Téma: **Nová loděnice s ubytováním v pasivním standardu v Českých Budějovicích.**
The new shipyard with the accommodation in the passive standard in the České Budějovice
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Předmětem diplomové práce je navrhnout novou budovu loděnice s ubytováním. Budova je situována v Českých Budějovicích. Třípodlažní budova bude projektována v pasivním standardu. Hlavní funkcí objektu je zázemí vodáckého klubu s občerstvením a ubytováním. Součástí projektu TZB jsou tyto části: VZT, Vytápění.

Projekt pro provádění stavby bude obsahovat části:

1. Souhrnnou tech. zprávu, výpočet schodiště + schéma - řez a půdorys schodišťového prostoru.
2. Stavební část (Technická zpráva + Výkresová část)
Koordináční situace 1 : 200, Základy 1 : 50, Půdorysy jednotlivých podlaží (specifikace překladů a skladeb), stropů a zastřešení 1 : 50, Řez 1 : 50 (2x), Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50, Pohledy 1 : 200 (1 : 100), Vybrané detaily - 3ks
3. Prostředí staveb

Stavební tepelná technika a energetika budov: Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy (PENB) a splnění tepelně technických parametrů budovy. Posouzení vybraného detailu - 1 ks. Stanovení celkové energetické spotřeby stavby - zatížení.

4. TZB: VZT, Vytápění. (Technická zpráva + výkresová část.)

Projekt Vytápění a VZT : výpočet nutného tepelného výkonu, dimenzování rozvodů nutných pro jeho distribuci, návrh a výpočet jednotlivých zařízení (částí) zdroje tepla a systému vytápění, atd.)

K DP bude odevzdán plakát o rozměru 700x1000mm.

Rozsah práce: dle platné směrnice děkana č.7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 (62/2013) Sb., o dokumentaci staveb.

Seznam doporučené odborné literatury:

- Legislativní či normové dokumenty ve znění pozdějších předpisů!
Zákon č. 350/2012 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/31/EU o energetické náročnosti budov
Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
Vyhláška MMR č. 20/2012 Sb., o technických požadavcích na stavby.
Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících

bezbariérové užívání staveb.

ČSN 734301. Obytné budovy. Praha : Český normalizační institut, 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009).

ČSN 016420. Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. Praha : Český normalizační institut 2004.

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2007 (2011)

ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2015)

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)

ČSN 06 0830 (ČSN EN 12831) Tepelné soustavy v budovách

ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)

ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)

ČSN EN 15780 Větrání budov - Vzduchovody - Čistota VZT zařízení (2012)

ČSN EN 15665 Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov (2011)

ČSN EN 15251 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov (2011)

ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění, 2000

Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, 2002

Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)

www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí

Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002) ČSN 73 6005. Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Praha : Český normalizační institut, 1994.

VAVERKA, J.; HIRŠ, J.; SKOTNICOVÁ, I., aj. Stavební tepelná technika a energetika budov. 1. vyd. Brno : VUTUM, 2006.

BYSTRICKÝ, V., POKORNÝ, A. TZB-B (vytápění). Praha : ČVUT Praha, 2006.

BROŽ, K. Vytápění. Praha : ČVUT Praha, 2002.

Skotnicova, I., Labudek, J. Stavební tepelná technika I, Studijní texty pro cvičení, nakladatelství CERM, 2011, ISBN 978-80-7204-767-3

+ další publikace a legislativní dokumenty týkající se tématu diplomové práce.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marcela Černíková**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 - školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB - TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB - TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB - TUO, v případě zájmu z jejich strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB - TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB - TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše)
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Poděkování:

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce Ing. Marcele Černíkové, Ing. Zdeňku Galdovi Ph.D. za konzultace v oblasti TZB a Ing. Kateřině Kubenkové Ph.D. za pomoc při zpracování části z pozemních staveb.

Anotace

Název diplomové práce: Nová loděnice s ubytováním v Českých Budějovicích

Student: Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce: Ing. Marcela Černíková

Datum: Prosinec 2017

Počet stran:

Předmětem diplomové práce je navrhnout novou budovu loděnice s ubytováním.

Budova je situována v Českých Budějovicích. Třípodlažní budova bude projektována v pasivním standardu. Hlavní funkcí objektu je zázemí vodáckého klubu s občerstvením a ubytováním. Součástí projektu TZB jsou tyto části: VZT a vytápění.

Klíčová slova: loděnice, tepelné čerpadlo, vzduchotechnika, pasivní dům

Annotation

Title of the thesis: New shipyard with accommodation in České Budějovice

Student: Bc. Filip Musil

Lecturer: Ing. Marcela Černíková

Date: December 2017

Number of pages:

The subject of this diploma thesis is to design a new building of the yard with accommodation.

The building is situated in České Budějovice. The three-storey building will be projected in a passive standard. The main function of the building is the backdrop of a water club with refreshments and accommodation. Part of the TZB project is the following: HVAC and heating.

Keywords: shipyard, heat pump, ventilation, passive house

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ	11
1. ÚVOD	1
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	2
A. Průvodní zpráva.....	2
A.1 Identifikační údaje	2
A.1.1 Údaje o stavbě:	2
A.1.2 Údaje o stavebníkovi:	2
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	2
A.2 Seznam vstupních podkladů	2
A.3 Údaje o území	3
A.3 Údaje o území	3
A.4 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	5
B Souhrnná technická zpráva.....	6
B.1 Popis území stavby	6
B.2 Celkový popis stavby.....	7
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	7
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	7
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	7
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	8
B.2.6 Základní charakteristika objektu	8
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	8
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení.....	9
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi.....	9
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	9
B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	10
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu.....	11
B.4 Dopravní řešení.....	11
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	11
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	11
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	12
B.8 Zásady organizace výstavby	12
C Situační výkresy	15
C.1 Koordinační situační výkres	15
D Dokumentace stavebního objektu a technická zařízení.....	16
D.1 Dokumentace stavebního objektu	16
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení	16
D.1.2.1 Zemní práce.....	17
D.1.2.2 Základy.....	17
D.1.2.3 Svislé konstrukce.....	17
D.1.2.4 Vodorovné konstrukce	19
D.1.2.5 Konstrukce zastřešení.....	21
D.1.2.6 Schodiště	22
D.1.2.7 Výplně otvorů.....	22
D.1.2.8 Vnitřní žaluzie	22
D.1.2.9 Izolace	23
D.1.2.10 Úprava povrchů.....	24
D.1.2.11 Hromosvod.....	24

D.1.2.12 Klempířské práce.....	24
D.1.2.13 Tepelně technické vlastnosti konstrukcí.....	24
D.1.2.14 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí.....	25
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení	25
D.1.4 Technická prostředí staveb - Technická zpráva vzduchotechnika	26
D.1.4.1 Seznam vstupních podkladů.....	26
D.1.4.2 Klimatické podmínky stavby.....	26
D.1.4.3 Požadované parametry vnitřního prostředí.....	26
D.1.4.4 Popis vzduchotechnického zařízení.....	27
D.1.4.5 Seznam místností větraný nuceně, zajištění předepsané hygienické výměny vzduchu v jednotlivých místnostech	28
D.1.4.6 Dávkování čerstvého vzduchu.....	28
D.1.4.7 Počet a umístění zařízení.....	29
D.1.4.8 Stanovení tepelných ztrát/zisků.....	29
D.1.4.9 Objemový průtok vzduchu jednotlivých místností.....	29
D.1.4.10 Hlukové parametry.....	30
D.1.4.11 Údaje o škodlivinách přívodního/odpadního vzduchu	30
D.1.4.12 Popis způsobu větrání.....	30
D.1.4.13 Seznam zařízení s příslušným výkonem.....	31
D.1.4.14 Zařízení s uvedením rozsahu úpravy vzduchu	31
D.1.4.15 Popis vzduchotechnického zařízení.....	31
D.1.4.16 Umístění zařízení - vedení rozvodů do příslušných prostor, distribuce vzduchu	32
D.1.4.17 Požadavky zařízení na tepelné příkony a elektrické příkony	32
D.1.4.18 Popis způsobu regulace zařízení vzduchotechniky a protipožární opatření na vzduchotechnické zařízení	32
D.1.4.19 Popis ukotvení potrubí, uložení.....	32
D.1.4.20 Koncepce potrubních sítí rozvodů tepla	32
D.1.4.21 Pokyny pro montáž.....	33
D.1.4.22 Požadavky na uvádění do provozu (předepsané a smluvní zkoušky, komplexní vyzkoušení, zkušební provoz, měření a seřízení průtoků vzduchu, měření hluku)	33
D.1.5 Technická prostředí staveb - Technická zpráva vytápění	34
D.1.5.1 Zdroj tepla	34
D.1.5.2 Klimatické podmínky místa stavby a provozní podmínky	34
D.1.5.3 Princip tepelného čerpadla vzduch/voda	35
D.1.5.4 Tepelně technické vlastnosti	35
D.1.5.5 Teplená bilance objektu.....	36
D.1.5.6 Přehled jednotlivých zařízení napojených na rozvody tepla s uvedením jmenovitých potřeby tepelných příkonů.....	37
D.1.5.7 Výpočet příkonu a objemu potřebného pro ohřev TV na základě odběrové křivky.....	37
D.1.5.8 Stanovení celkového výkonu zdroje tepla.....	37
D.1.5.9 Umístění zdroje tepla, požadavky na minimální instalační rozměry.....	37
D.1.5.10 Popis požadovaného topného systému, teplotní spád soustavy, typ okruhů tepla	38
D.1.5.11 Otopné systémy na jednotlivé okruhy. Jejich tepelný výkon, průtok	38
D.1.5.12 Akumulační nádrž	39
D.1.5.13 Bivalentní zdroj - elektrická topná tělesa	39
D.1.5.14 Zásobník teplé vody	40
D.1.5.15 Otopná tělesa	40
D.1.5.16 Oběhová čerpadla.....	42
D.1.5.17 Regulace otopné soustavy	42
D.1.5.18 Dimenze pojistného ventilu a expanzní nádoby	43
D.1.5.19 Popis způsobu vytápění jednotlivých typů prostorů a provozů	43
D.1.5.20 Potrubí, izolace, uložení	44

4. SEZNAM LITERATURY	46
4.1 Internetové zdroje:	47
4.2 Seznam obrázků	47
4.3 Seznam tabulek	48
4.4 Seznam použitých výpočetních programů:.....	48
5. VÝKRESOVÁ ČÁST	49
6. SEZNAM PŘÍLOH.....	51

Seznam použitého značení

Značka	Veličina	Jednotka
Q	tepelný výkon	[kW]
Q_{Tskut}	skutečný výkon instalovaného tělesa	[kW]
t	teplota	[°C]
t_i	teplota interiéru	[°C]
t_e	teplota exteriéru	[°C]
Q_{2p}	teplo dodané ohřívacem do TV v čase t od počátku per	[kWh]
Q_{2t}	teoretické teplo odebrané ze zásobníku za danou periodu	[m ³ * per ⁻¹]
Q_{2z}	teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době per.	[m ³ * per ⁻¹]
V_z	objem zásobníku	[m ³]
Φ_{1p}	teplo dodané do TV oběhem periody	[m ³ * per ⁻¹]
Φ_{2p}	teplo odebrané ze zásobníku v periodě	[m ³ * per ⁻¹]
V_o	potřeba TV pro mytí osob v uvažované periodě	[m ³ * per ⁻¹]
V_d	potřeba TV pro mytí celková	[m ³ * per ⁻¹]
V_j	potřeba TV pro mytí nádobí v uvažované periodě	[m ³ * per ⁻¹]
V_u	potřeba TV pro úklid a mytí podlah v uvažované periodě	[m ³ * per ⁻¹]
h_{pr}	podchodná výška	[m]
h_p	průchodná výška	[m]
dU	korekční součinitel	[w/m ² K]
D	délka	[m]
$ R$	tepelný odpor	[m ² K/W]
R_{si}	tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru	[m ² K/W]
R_{se}	tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru	[m ² K/W]
C	měrná tepelná kapacita	[J/KgK]
M_i	faktor difúzního odporu	[-]
R_o	objemová hmotnost	[kg/m ³]
T_e	návrhová venkovní teplota	[°C]

T_{ai}	návrhová teplota vnitřního vzduchu	[°C]
R_{HE}	návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu	[°C]
R_{Hi}	návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu	[°C]
$f_{rsi,p}$	tepelný faktor	[-]
g	tíhové zatížení	[m/s ²]
h_{max}	maximální dopravní výška teplotnosné pracovní látky	[m]
l	délka úseku	[m]
n	násobnost výměny vzduchu	[1/h]
μ	součinitel využití	[-]
z_x	součinitel umístění tělesa	[-]
$Q_{HL,i}$	tepelná ztráta místnosti	[W]
t_o	počáteční teplota vody	[°C]
t_{pmax}	maximální teplota teplotnosné pracovní látky	[°C]
v	rychlost proudění	[m/s]
Δv	poměrné zvětšení objemu vody	[l/kW]
A	plocha obalových konstrukcí budovy	[m ²]
D_{xt}	průměr potrubí	[mm]
TV	teplá voda	[°C]
$m.n.m.$	metrů nad mořem	[m]
$1.NP$	označení podlaží	[-]
L	propustnost	[W/K]
d	bodový součinitel prostupu tepla	[W/K]
U	součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
φ	relativní vlhkost	[%]
λ	součinitel tepelné vodivosti	[W/mK]
P_{ot}	otevírací přetlak pojistného ventilu	[bar]
t_1	teplota přívodní vody	[°C]
t_2	teplota přívodní vody	[°C]

b	šířka schodišťového stupně	[mm]
h	výška schodišťového stupně	[mm]
h_i	počet osob pro výpočet potřeby TV	[osob]
V_o	objem odváděného vzduchu	[m ³ /h]
$V_{o,min}$	minimální objem venkovního vzduchu	[m ³ /h]
V_p	objem přiváděného vzduchu	[m ³ /h]
w	rychlost proudění topného média	[m/s]
ρ	hustota	[kg/m ³]
U_N	normová hodnota součinitele prostupu tepla	[W/m ² K]
Z	tlaková ztráta třením	[Pa/m]

1. ÚVOD

Loděnice s ubytováním je navržena v pasivním standardu.

Pro diplomovou práci jsou zvoleny moderní systémy, jak z hlediska stavebně konstrukčního tak tepelně technického řešení

Diplomová práce je rozdělena na dvě na sebe navazující části. První část řeší stavebně konstrukční řešení. Objekt má tři podlaží. V 1.NP je zázemí pro členy klubu, kavárna se sociálním zařízením a zázemím pro zaměstnance a obchod s vodáckými potřebami s recepcí pro ubytovací část. Ve druhém jsou dva pokoje pro ubytování s kapacitou 8 lůžek, dále zázemí klubu (klubovna a menší posilovna). Třetí podlaží je celé zaměřeno na ubytování, celkem s kapacitou 17-ti lůžek.

Druhá část diplomové práce řeší nucené větrání objektu.

Třetí část je zaměřena na vytápění pomocí otopných těles.

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

A. Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě:

Název stavby: Loděnice s ubytováním

Místo stavby: České Vrbné 1995

České Budějovice 2

370 11

Katastrální území: České Budějovice

Parcelní číslo: 394/9

Stupeň projektové dokumentace: dokumentace pro provádění stavby

A.1.2 Údaje o stavebníkovi:

Investor: SK Vodní slalom České Budějovice

Adresa investora: České Vrbné 1995

České Budějovice 2

370 11

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel: Bc. Filip Musil

Omlenička 24

Kaplice

382 41

Konzultant: Ing. Marcela Černíková

A.2 Seznam vstupních podkladů

Zadání diplomové práce.

A.3 Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Zastavěné území.

b) Dosavadní využití a zastavěnost území

Původní dřevěná jednopatrová loděnice.

c) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Není řešeno.

d) Údaje o odtokových poměrech

Není řešeno.

e) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Stavba je v souladu s územním plánováním města České Budějovice.

f) Údaje o souladu s územním rozhodnutím

Není řešeno.

g) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Není řešeno.

h) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Projektová dokumentace splňuje požadavky dotčených orgánů.

i) Seznam výjimek a úlevových řešení

Pro výstavbu loděnice není potřeba výjimky pro stavby v záplavové oblasti.

j) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Není řešeno.

k) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

- 394/36 - ostatní plocha

A.3 Údaje o území

a) Nová stavba

Projekt je řešen pro novou stavbu.

b) Účel užívání stavby

Jde o novostavbu pro účely ubytování a zázemí klubu.

c) Trvalá stavba

Projekt je řešen pro trvalou stavbu.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Není řešeno.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Projektová dokumentace splňuje požadavky stanovené zákonem č. 183/2006 Sb., [02] o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), včetně jeho změn a novel. Dokumentace je zpracována dle vyhlášky č. 62/2013 Sb., [08] o dokumentaci staveb.

Objekt splňuje vyhlášku 268/2009 Sb., [15] o obecných technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů.

Stavba není navržena jako bezbariérová pro 2. a 3. NP, přičemž se na 1.NP stavby vztahuje vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Veškeré použité stavební materiály a instalované výrobky budou splňovat požadavky zákona č. 91/2016 Sb.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Projektová dokumentace splňuje požadavky dotčených orgánů.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Pro výstavbu loděnice není potřeba výjimky pro stavby v záplavové oblasti.

h) Navrhované kapacity stavby

Účel stavby: Loděnice s ubytováním

Počet podlaží: 3 NP

Obestavěný prostor: 2760 m³

Užitná plocha: 734,31 m²

i) Základní bilance stavby (potřeba a spotřeba médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)

Zásobování loděnice pitnou vodou je zajištěno prostřednictvím vodovodní přípojky z veřejného řadu.

Spotřeba teplé vody je uvedena v příloze č. 12.

Budova bude vytápěna pomocí tepelného čerpadla vzduch/voda.

Třída energetické náročnosti budovy je A, výpočet byl proveden v návrhovém programu Energie 2016.

Elektrická energie bude zajištěna pomocí distribuční sítě NN do rozvodné skříně.

Komunální odpad bude likvidován pravidelným odvozem na městskou skládku.

Splašková odpadní voda bude napojena kanalizační přípojkou na veřejnou kanalizaci.

Dešťová voda je napojena na dešťovou kanalizaci.

j) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Předpokládaná lhůta je 30 měsíců od zahájení výstavby.

Stavba bude zahájena 16.4.2018 a ukončena 16.10.2019.

k) Orientační náklady stavby

Není řešeno.

A.4 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Navrhovaný objekt tvoří jeden stavební objekt a to včetně technických a technologických zařízení.

B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek se nachází v lokalitě České Vrbné , parcela číslo 394/9. Novostavba Loděnice bude umístěna na pozemku, jehož vlastníkem je investor. Zástavbu okolí tvoří zázemí klubu vodního slalomu. Stavba nebude kulturní památkou a nenachází se v památkové rezervaci.

Stavba bude provedena místo stávající dřevěné loděnice.

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Na stavební parcele č. 394/9 byl proveden průzkum radonu s výsledkem vhodné výstavby. Bude proveden inženýrsko-geologický průzkum.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Parcela se nenachází v bezpečnostních pásmech.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovaném území apod.

Parcela se nachází v blízkosti uměle vybudovaného, regulovaného toku pro sportovní účely v zastavěném území obce.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba loděnice nebude mít negativní vliv na okolní zástavbu a pozemky.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Před zahájením stavebních prací bude provedena demolice stávající jednopodlažní dřevěné loděnice.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského původního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé)

Není řešeno.

h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Stavba je napojena na stávající komunikaci a zpevněné plochy budou provedeny pomocí zámkové dlažby. Veškeré inženýrské sítě budou vedeny v komunikaci.

j) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Předpokládaná lhůta je 30 měsíců od zahájení výstavby.

Stavba bude zahájena 16.4.2018 a ukončena 16.10.2019.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jde o loděnici s ubytováním, občerstvením a zázemím pro členy klubu. Provoz je celoroční.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Dle tvaru parcely byl umístěn samostatně stojící objekt. Objekt je obdélníkového tvaru o rozměrech 26,8 x 15,3 m. Celková zastavěná plocha je 310 m². Objekt přiléhá k místní komunikaci. Stavba je řešena jako nepodsklepený třípodlažní objekt. Zastřešení bude provedeno plochou střechou s vnitřním odvodněním. Navrhovaná loděnice bude mít v ubytovací části 7 pokojů s kapacitou 25 lůžek. Dále je v objektu navrženo zázemí pro členy klubu a kavárna s občerstvením.

b) Architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Jde o nepodsklepený třípodlažní objekt. Zdivo je tvořeno jako ztracené bednění s železobetonovým jádrem a tepelnou izolací, následně provedeno kontaktní zateplení se silikátovou omítkou. Střecha je plochá se střešní krytinou s PVC folie zatíženou kačírskem.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Objekt je řešen jako třípodlažní. V 1.NP je umístěna kavárna se sociálním zázemím pro hosty a se zázemím pro zaměstnance. WC pro osoby se sníženou schopností pohybu je umístěna na WC pro ženy v prostorách kavárny. Dále je na jižní straně umístěn obchod s vodáckými potřebami a recepcí. Je zde zhotoveno hygienické zařízení, zázemí pro obchod a sklad. Uprostřed budovy je umístěna úklidová místnost. V severní části je

umístěno zázemí pro členy klubu, rozdělené šatny s hygienickým zázemím a sprchy. Taktéž je zde umístěna technická místnost, která má vchod ze skladu lodí, který je na severní části objektu, jde o jednopodlažní nevytápěný prostor sloužící pro skladování lodí.

Ve 2. a 3. podlaží jsou umístěny pokoje pro ubytování, se společnými sprchami a WC, rozdělenými pro muže a ženy. Ve 2. podlaží je klubovna pro členy klubu a menší posilovna.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Bezbariérový přístup do 2. a 3.NP nebyl požadován, a proto se na tyto části stavby nevztahuje vyhláška č. 398/2009 Sb., [12] o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, ve znění pozdějších předpisů.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Konstrukce objektu jsou navrženy pro bezpečné užívání stavby.

B.2.6 Základní charakteristika objektu

a) Stavební řešení

Objekt je navržen jako železobetonová stavba se zateplením. Konstruktivní systém Velox.

b) Konstruktivní a materiálové řešení

Konstruktivní systém je tvořen ze ztraceného bednění s kontaktním zateplením. Základy stavby tvoří základové pasy z prostého betonu, základová deska je ze železobetonu, kari síť s oky 100 x100 mm a průměrem 6 mm. Stropní konstrukce je tvořena pomocí stropních vložek Velox, jde o žebírkový strop, žebra jsou tvořeny prostorovou výztuží. Fasádu tvoří silikátová omítka. Okna a dveře jsou hliníková. Střecha je plochá s vnitřními vtoky, hydroizolační vrstva je z pvc folie zatížená kačírkem. Schodiště je monolitické, výztuž provázána do výztuže stropu a okolních stěn.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Statické výpočty nejsou řešeny v projektu.

Materiály jsou navrženy podle technický podkladů a přepisů výrobců.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Odpadní a dešťové vody

Vnitřní kanalizace je napojena kanalizační přípojkou na veřejnou kanalizaci.

Dešťová voda je svedena do dešťové kanalizace.

Voda

Objekt je zásobován vodou s veřejného řádu. Vodoměrná soustava je umístěna v šachtě na pozemku.

Elektrická energie

Elektrická energie je realizována NN přípojkou z distribučního rozvodu do hlavní pojistné skříně.

Vytápění a ohřev teplé vody

Hlavní zdrojem tepla je tepelné čerpadlo vzduch/voda. Bivalentním zdrojem tepla pro vytápění akumulční nádoby je topná spirála.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Není součástí řešení.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Pro splnění požadavků , je vhodné použití správné kombinace stavebních materiálů.

Obvodové konstrukce, podlahy a střecha jsou navrženy dle ČSN 73 0540 - 2[6], Posouzení v programu Teplo 2015 viz. příloze č. 2. Tepelně technické posouzení je součástí projektu.

b) Posouzení využití alternativních zdrojů energií

V objektu je navržen alternativní zdroj tepla. Pro vytápění je navrženo tepelné čerpadlo vzduch/voda, které využívá energii z okolního vzduchu.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

a) Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

Provoz objektu nebude mít negativní vliv na životní prostředí ani na okolní zástavbu.

Osvětlení

Převážně zajištěno okny orientovanými na jižní stranu s kombinací umělého osvětlení.

Větrání objektu

Je zajištěno nuceným větráním. Pomocí VZT.

Vytápění objektu

Pomocí otopných těles.

Zásobník vody

Zásobník teplé vody je o objemu 300 l.

Splašková kanalizace

Vnitřní kanalizace je navržena s trubek typu HT. Větrání kanalizace je zajištěno větracím potrubím. Svody jsou umístěny v šachtách.

Dešťová kanalizace

Kanalizace bude svedena do veřejné kanalizace.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podlaží

Nadaném pozemku není třeba provádět opatření proti pronikání radonu z podloží.

b) Ochrana před bludnými proudy

Není řešeno.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Pozemek leží na stabilním území.

d) Ochrana proti hluku

Hlavním zdrojem hluku při realizaci budou dopravní prostředky. Zhotovitel je povinen dodržovat noční klid. Vzduchotechnická jednotka, která bude použita při řešení větrání splňuje limity hluku. Mezi pokoji je navržena mezibytová příčka.

e) Protipovodňová opatření

Objekt se nenachází v záplavovém území, avšak z důvodu případného vzedmutí hladiny toku je nosná konstrukce objektu navržena ze železobetonu.

f) Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)

Daný pozemek není poddolován a ani nedochází k výskytu metanu.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) Místa napojení technické infrastruktury

Kanalizace

Vnitřní kanalizace je před napojením na veřejnou kanalizaci je osazena revizní šachtou. Kanalizace je uložena do pískového lože s minimálním spádem 5%.

Voda - Napojení na veřejný řad viz. Situační výkres.

Elektro - přípojka - NN přípojka bude vedena v podzemním vedením.

B.4 Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení

Parkovací místa jsou řešena před objektem. Parkovací místa pro osoby se sníženou schopností pohybu jsou situovány blíže k objektu. Stávající komunikace přiléhající ke stavbě je řazena do III. kategorie.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Napojení objektu na stávající komunikaci bude zámkovou dlažbou. Při vjezdu na komunikaci je zajištěna dostatečná viditelnost.

c) Doprava v klidu

Parkovací stání je řešeno před objektem. Počet parkovacích míst je 6 běžných míst a 2 pro osoby se sníženou schopností pohybu. Tyto dvě místa jsou blíže k objektu.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Po skončení výstavby bude terén upraven a srovnán, následně bude parcela oseta trávou.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půdu

Objekt nebude mít vliv na životní prostředí.

Provádění stavby nebude provozováno v nočních hodinách.

Odpady v průběhu výstavby budou likvidovány dle zákona č. 383/2011 Sb. [15].

b) Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba nemá žádný vliv na životní prostředí . V bezprostřední blízkosti se nenacházejí žádné dřeviny, památné stromy ani chránění živočichové.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba neovlivňuje chráněná území.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanovisko EIA

K procesu EIA nebylo nalezeno žádné stanovisko.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Ochranná pásma nebyla stanovena.

B.7 Ochrana obyvatelstva

a) Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Stavba objektu nebude narušovat veřejná prostranství. Prostor stavby bude oplocen do výšky 1,5m, aby bylo zajištěna bezpečnost, výkopy budou označeny páskou.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Není řešeno.

b) Odvodnění staveniště

Není řešeno.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště bude napojeno na stávající komunikaci cestou zhotovenou ze šterku, kvůli zamezení šíření nečistot.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Vliv na okolí bude krátkodobí - po dobu stavby. Dopravní prostředky, které budou opouštět staveniště budou očištěny, aby bylo zabráněno znečištění stávající komunikace.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Stavba objektu nebude narušovat veřejná prostranství. Prostor stavby bude oplocen do výšky 1,5m, aby bylo zajištěna bezpečnost, výkopy budou označeny páskou.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Není řešeno.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Nakládání s odpady se řídí zákonem č. 185/01 Sb. [16] Snažení o ekologickou likvidaci.

K dodržení emisních limitů přispívá dobrý technický stav vozidel stavby.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Při provádění výkopů pro založení stavby, bude vytěžená zemina uložena na okraji pozemku a následně použita na terénní úpravy. Zbylá hlína bude odvezena na příslušnou skládku.

i) Ochrana životního prostředí při stavbě

Během výstavby může dojít ke zvýšení hluku a prašnosti v okolí. Avšak nedojde překročení hlukových limitů, rušení nočního klidu apod.. Vzniklé odpady budou likvidovány v souladu se zákonem o odpadech.

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Veškeré stavební a montážní práce budou provedeny v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 Sb., požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a zákonem č. 309/2006 Sb.

Montážní práce budou provedeny podle technologických pokynů daného dodavatele.

Stavba bude prováděna v souladu s ČSN 73 6005, zákona č. 388/1991 Sb., zákona č. 17/1992 Sb., nařízení vlády č. 61/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů a nařízení.

Zařízení staveniště musí splňovat požadavky nařízení vlády č. 361/2007 Sb., a zákona č. 262/2006 Sb..

k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Jde o novou stavbu. Na stávající stavbě nebudou prováděny žádné úpravy.

l) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Není řešeno.

m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Není řešeno.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Není řešeno.

C Situační výkresy

C.1 Koordinační situační výkres

	Formát	Měřítko
Viz. příloha: Výkres č. C2.1	A2	1:200

D Dokumentace stavebního objektu a technická zařízení

D.1 Dokumentace stavebního objektu

Navržená stavba bude Nová loděnice v Českých Budějovicích. Bude umístěn směrem na západ.

Objekt bude tří podlažní. V prvním nadzemním podlaží bude umístěna kavárna s hygienickým zázemím pro hosty, bezbariérové WC je umístěna na dámských toaletách, vybavením kavárny je i zázemí jak technické tak hygienické pro zaměstnance. Na jižní straně objektu je obchod s vodáckými potřebami a recepce pro ubytovací část objektu, v severní části jsou šatny s hygienickým zázemím pro členy klubu, šatny jsou rozděleny pro ženy a muže. V této části je taktéž technická místnost ve které je umístěna vzduchotechnická jednotka zajišťující nucené větrání objektu, dále zásobní na teplo vody. Sousedním prostorem technické místnosti je nevytápěný jednopodlažní prostor sloužící ke skladu lodí. Ve druhém NP je umístěno v severní části hygienické zázemí, opět rozděleno pro muže a ženy, v tomto podlaží se nachází zázemí klubu v místnosti klubovna, dále je zde pro členy klubu umístěna menší posilovna, zbývající dva pokoje jsou pro účely ubytování. Celé třetí nadzemní podlaží je určeno k ubytování, je zde pět pokojů a hygienické zázemí.

Nosnou část objektu bude tvořit systém Velox, jde o systém ztraceného bednění s tepelnou izolací a kontaktním zateplením. Konstrukce stropu je tvořena stropními dílci Velox a prostorovou výztuží. Konstrukce tvoří tzv. žebírkový strop.

Stavba bude založena na základových pasech z prostého betonu s úrovní základové spáry v nezámrazné hloubce - viz. výkresová dokumentace.

Střešní konstrukce má za nosnou část stropní konstrukci. Jde střechu, která je spádovaná do vnitřních vtoků, které jsou napojeny na vnitřní kanalizaci a následně do veřejné dešťové kanalizace.

- zastavěná plocha - 315,9 m²

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Objekt je navržen jako nepodsklepená třípodlažní budova. Konstrukční systém je tvořen systémem ztraceného bednění Velox a dodatečného kontaktního zateplení. jsou použity tradiční i moderní materiály.

Rozměr objektu je 26,8 x 15,3 m.

D.1.2.1 Zemní práce

V celém půdorysu budoucí stavby bude odstraněna ornice tl. 150 mm a dále zhodnocena. Podle výkresu základů provedeny výkopy základových pasů do hloubky 1,3 m. Vytvoření výkopů pro přípojky bude konzultováno se správcem sítí.

D.1.2.2 Základy

Loděnice bude založena na základových pasech v hloubce - 1,320 m pod úrovní podlahy. Základové pasy budou provedeny z prostého betonu C 16/20 v nezámrzné hloubce. Následné zhotovení železobetonové podkladní desky tl. 150 mm s výztuží pomocí kari sítě 100 x 100 o průměru 6 mm. Izolace základů bude provedena z vnější strany po celém obvodu objektu. Izolace bude zhotovena z extrudovaného polystyrenu tl. 150 mm.

D.1.2.3 Svislé konstrukce

Svislé konstrukce nosné

Konstrukce svislé nosné konstrukce budou ze ztraceného bednění systému Velox.

Obvodové konstrukce

Systém je tvořen jak z vnější tak z vnitřní strany jednovrstvou štěpkocementovou deskou se zvýšenou objemovou hmotností tl. 35 mm. Izolace obvodové stěny bude z šedého polystyrenu s přídavkem grafitu tl. 200 a 150 mm betonového jádra, který tvoří nosnou část objektu.

Obvodová stěna u skladu lodí je tvořena taktéž jednovrstvou štěpkocementovou se zvýšenou objemovou hmotností tl. 35 mm. Izolace stěny je z šedého polystyrenu tloušťky 100 mm.

Pro fixaci a spojování jednotlivých bednicích desek, ve vodorovných rovinách, slouží spojovací spony s navařenými distančními příčkami.

Druhy spon

Jednostranné spony se kladou ve spodní úrovni první vrstvy bednění, v úrovni uložení stropu na vnitřní nosné stěny a při vytváření parapetů.

Oboustranné spony se umísťujú průběžně při kladení a svazování jednotlivých desek bednění stěny v ložních spárách.

Spony pro stropní konstrukci se osazují na úrovni uložení stropu na obvodovou nosnou stěnu, jedním koncem na vnitřní desku bednění a druhým koncem do předvrtaných otvorů obvodových otvorů obvodových průběžných desek, kde se v koncovém oku spony zajistí napříč hřebíkem.

Tahové spony se protahují předvrtanými otvory ve středu ploch vnitřních a vnějších desek bednění a zajišťují se v koncovém oku spony napříč hřebíkem.

Potřeba spon:

Druh spony	Vnější stěna	Vnitřní stěna
Jednostranné	5ks/bm stěny	8 ks/bm stěny
Oboustranné	4 ks/bm spáry	4 ks/bm spáry
Stropní	4 ks/bm stěny	-
Tahové	1-2 ks/bm jedné vrstvy bednění	1-2 ks/bm jedné vrstvy bednění

Tab. 1 - Spotřeba spon pro ztracené bednění

Spojování desek je zajištěno jak sponami tak hřebíky, které se používají převážně v rohách stěny.

První betonáž se provádí v 1. řadě bednění do výše cca 400 mm (po spodní hranu oboustranné spony). Zhutnění se provede pěchováním. Po zabetonování musí být bednění zkontrolováno (svislost stěny). Následuje provedení betonáže celého patra včetně stropní konstrukce, betonová směs musí být rovnoměrně zhutněna, nebo lze betonovat po jednotlivé vrstvě.

Vnitřní nosné

Vnitřní nosné konstrukce jsou z mezibytové příčky TT 30 a LL 22. Konstrukce je tvořena jak z vnitřní tak z vnější strany jednovrstvou štěpkocementovou deskou se zvýšenou objemovou hmotností tl. 35 mm a vnitřním betonovým jádrem tl. 230 a 150 mm. Jakost betonu C 12/15.

Vnitřní nenosné

Sendvičová nenosná příčka tl. 210 mm.

Skladba příčky:

- sádrokarton tl. 12,5 mm
- Velox WSD tl. 25 mm
- C-profil s minerální vlnou tl. 75 mm
- vzduchová kapsa tl. 10 mm
- C-profil s minerální vlnou 50 mm
- Velox WSD tl. 25 mm
- sádrokarton tl. 12,5 mm

Příčka tl. 100 mm je tvořena štěpkocementovými deskami tl. 100 mm.

Montáž nenosné příčky

Napřed si předkreslíme půdorys příčky. Následně se postaví v odstupech cca 1,5 m kolmo pomocné stojky pro zajištění počáteční stability příčky. Desky příček se osazují suchým způsobem na vazbu. Desky se kladou na vazbu. Spojení ve styčnicích a ložných spárách zajišťuje polyuretanová montážní pěna nebo lepidlo na bázi cementu. Aby se zabránilo při výstavbě k posunu doporučuje se zajistit spáry hřebíky. nad otvory je potřeba osadit celou desku. Příčky dosahují za velmi krátkou dobu vysoké pevnosti.

Stěnová výztuž

Stěnové výztuhy se používají k zajištění svislosti stěn při sestavování bednění z desek Velox. Jsou umístovány dle potřeby dovnitř bednění na celou výšku podlaží. Vyrábí se z kvalitní oceli 10 505.

D.1.2.4 Vodorovné konstrukce

Stropy

Vodorovná konstrukce je tvořena pomocí ŽB monolitického žebírkového stropu. Osová vzdálenost žeber je 500 a 300 mm, šířka žebírka 120 mm, v nejdelší vzdálenosti 8000 mm. Stropní vložka má rozměry 500 nebo 300 x 315 x 2000 mm. Zmonolitnění je zajištěno zalití stropních dílců a žebírek betonem v tloušťce nad vložkami 50 mm.

Stropní prefabrikované prvky i stropní bednicí desky se přibíjejí v úrovni zakončení stěn tj. na ukončující desky bednění stěn. Konce stropních desek se pro překlenutí daného rozpětí osazují na jednoduchou soustavu podepření. V místě napojení stropních prvků se mohou každé dva metry uspořádat pro větší prostorové ztužení příčná žebra.

V případě, že je příčka umístěna mezi žebry stropu rovnoběžně s podélnou osou žeber, je nutno individuálně posoudit stropní desku a navrhnout její vyztužení

Překlady

Překlady jsou zhotoveny pomocí prostorové výztuže ve stěně. Dimenze překladu se stanovuje podle statického výpočtu na každý stavební příklad překladu samostatně.

Prostorové nosníky se navrhují z oceli R10 505. Únosnost a rozpětí se stanovuje statickým výpočtem, není obsahem práce.

Podlahy

Podlahy budou dvojího typu pro technické zázemí a sociální zařízení bude nášlapná vrstva z keramické dlažby a pro zbytek místností budou použita krytina s PVC.

Před začátkem provedení podlahy s povrchovou úpravou PVC je nutno použít na betonovou mazaninu samonivelační stěrku, která vyrovnává nerovnosti v rozdílu 2 - 30 mm. Pochůznost je zajištěna již po několika hodinách. Následně klademe finální vrstvy povrchu. Před položením samotné nášlapné vrstvy s PVC je potřeba položit kročejovou izolaci tl. 5 mm.

Před samotnou pokládkou dlažby je třeba provést hydroizolační vrstvu, k zamezení vtékání vody do tepelné vrstvy. Lepidlo k nalepení keramické dlažby se nanáší zubatým hladítkem v tl. 6 mm. Dlažba je po vytvrdnutí lepidla vyspárována pomocí spárovací hmoty.

Skladby podlahy na terénu bude následující:

PI

- Desky z PVC	tl. 8 mm
- Samonivelační stěrka	tl. 4 mm
- Betonová mazanina	tl. 50 mm
- Styrodur 3000 CS	tl. 250 mm
- Glastek 40 special mineral	tl. 4 mm

- ŽB deska, beton C16/20	
Kari síť s oky 100x100/6	tl. 150 mm

P2

- Keramická dlažba	tl. 10 mm
- Tmel	tl. 6 mm
- Alkorplan 35170	tl. 2 mm
- Betonová mazanina	tl. 50 mm
- Styrodur 3000 CS	tl. 250 mm
- Glastek 40 special mineral	tl. 4 mm
- ŽB deska, beton C16/20	
Kari síť s oky 100x100/6	tl. 150 mm

Podhledy

Systém závěsných podhledů Armstrong se skládá ze závěsné kovové konstrukce TRULOK PEAKFORM a podhledových desek na bázi minerálních vláken.

Závěsný systém je vyroben z pozinkovaného ocelového plechu. Osová vzdálenost mezi hlavními nosníky, které jsou kotveny do konstrukce stropu, je 1200 mm. Příčné nosníky se vkládají mezi hlavní nosníky v osově vzdálenosti 600 mm.

Podhledové desky se vyrábějí z minerálních vláken, perlitu, jílu a celulózy. Pohledovou úpravu tvoří vícevrstvý disperzní nátěr odolný proti umývání.

D.1.2.5 Konstrukce zastřešení

Jde o plochou střechu spádovanou do vnitřních vpustí. Nosná konstrukce střechy je tvořena žebírkovým stropem ze systému Velox. Tloušťka nosné konstrukce je 365 mm. Spád je zajištěn polystyrénbetonem v tl. 50 - 250 mm, tepelná izolace je tvořena pěnovým polystyrenem od firmy Isover. V první vrstvě bude použit Isover T v tl. 280 mm a ve druhé bude Izover S v tl. 200 mm. Krytina je tvořena pvc folii Fatrafol 810 tl. 1,5 mm, která je zatížena 70 mm kačírku.

Tepelná izolace je kotvena pomocí kotev do nosné konstrukce střechy.

Konstrukce střechy nad skladem lodí má stejnou skladbu a je spádovaná do okapového žlabu.

D.1.2.6 Schodiště

Schodiště umístěné v objektu bude železobetonové monolitické ve tvaru U. Šíře ramene je 1500 mm. Schodiště je provázáno výztuží do okolní konstrukce podesty a stropu. Povrch konstrukce je tvořen ze zátěžových desek PVC. Velikost každého ramene bude: výška stupně 163,25 mm, šířka stupně 303,5 mm, 10stupňů v rameni se sklonem 28°.

Na schodišti se provádí nášlapná vrstva s PVC desek.

D.1.2.7 Výplně otvorů

Okna budou hliníková od firmy Oknotherm, jde o typ Heroal W 72 s $U = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$. Jde o vysoce izolační okenní systém s použitím izolačním trojsklem.

Vchodové dveře budu rovněž hliníkové od firmy Oknotherm. Typ Heroal D 65 s $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Hliníkový rám Heroal W 72 je opatřen modulární tepelnou izolací. Jde o tří-komorový profilový systém, velkou výhodou je ve spojení vysoké stability a optimální tepelné a zvukové izolaci.

Dveřní rám Heroal W 65 je vyroben, taktéž ze slitiny hliníku. Tepelný most je zde vyřešen polyamidovým můstkem vyztuženým skelným vláknem. Tímto systémem je zajištěno dosažení optimální stability a přerušení tepelného mostu.

U oken a vchodových dveří je použito izolační trojsklo Akup lux, jedná se o energeticky nejefektivnější sklo na trhu. Výhodou je nízký součinitel prostupu tepla a vysoká hodnota pasivního zisku ze slunečního záření. Přitom je zajištěna vysoká propustnost světla.

D.1.2.8 Vnitřní žaluzie

K zastínění interiéru hlavně v letních měsících slouží vnitřní interiérové horizontální žaluzie. Lamely jsou vyrobeny s hliníku. Výhodou je vysoká odolnost a lehkost.

D.1.2.9 Izolace

Izolace proti vodě

Hydroizolace bude provedena ze živičného pásu Glastek 40 special mineral tl. 4 mm. Podklad bude upraven penetračním nátěrem. Pásky budou nataveny na základovou desku a vytaženy 300 mm nad úroveň terénu.

Jde o modifikovanou asfaltovou hydroizolaci s nosnou vložkou ze skelné tkaniny. Skelná vložná dodává pásu vysokou pevnost. Spodní strana je opatřena PE folií, horní povrch je opatřen jemným separačním posypem. Hydroizolace se bodově nebo celoplošně natavuje na podklad. Nesmí je dlouhodobě vystavovat UV záření.

Vhodné použití pro ochranu před zemní, gravitační i tlakovou vodu a radonu.

Tepelná izolace střech

Tepelná izolace střechy je provedena za pomoci Isover T o tl. 280 mm a následně druhá vrstva Isover s tl. 200 mm. Jde o čedičovou minerální vlnu. Tyto desky mají orientaci vláken podélnou a jsou v celém objemu hydrofobizační. Izolační desky se kladou vždy na vazbu. Kotvení je se provádí pomocí plastových kotev až do stropní konstrukce.

Tepelná izolace podlah

Tepelná izolace podlah na terénu je provedena pomocí Styrodur 3000 CS. Pro izolace základu je použit extrudovaný polystyren tl. 150 mm.

Jde o desky se zpevněným hladkým povrchem a polodrážkou. Izolace je celoplošně nalepena na podklad.

Tepelná izolace stěny

Izolace obvodové stěny je provedena nadvakrát. Hlavní izolace je součástí ztraceného bednění. Je umístěna mezi vnější štěpkocementovou a nosnou železobetonovou vrstvu. Izolace je proveden av tloušťce 200 mm. Izolace je provedena s pěnového polystyrenu s příměsí grafitu tzv. šedý polystyren. Tato skladba je dána od výrobce. Tepelný prostup této skladby je 0,156 W/m²K.

Pro potřebu dosažení lepších tepelných vlastností byla obvodová stěna ještě jednou zateplena. Bylo provedeno kontaktní zateplení stěny v tloušťce 150 mm. Opět použití tepelné izolace s šedého polystyrenu, který je jak celoplošně nalepen tak kotven pomocí plastových kotev do nosné konstrukce stěny.

D.1.2.10 Úprava povrchů

Vnitřní omítky budou vápenocementové a vnější fasáda bude ze silikátové omítky.

Vnitřní nátěr bude proveden v jedné vrstvě vápenný pačok a ve dvou vrstvách disperzní barva.

Ve všech koupelná a WC jsou provedeny keramické obklady do výše 1800 mm.

D.1.2.11 Hromosvod

Objekt bude opatřen jímací soustavou v souladu s ČSN 341390. Veškeré vodivé části střechy budou

vodivě spojeny s ochranným vedením. Uzemnění bude provedeno zemnicím páskem uloženým v základech

objektu případně pomocí zemních tyčí v souladu s ČSN 33 2000-5-54.

Materiál hromosvodu – hliník (AlMgSi).

D.1.2.12 Klempířské práce

Okapový systém bude složen z okapového žlabu Lindap 150 mm a okapového svodu průměru 100 mm. Na straně styku loděnice a skladu lodí bude střecha osazena stěnovým oplechováním z pozinkovaného plechu 0,8 mm, výšky 150 mm proti zatékání vody.

D.1.2.13 Tepelně technické vlastnosti konstrukcí

Všechny konstrukce splňují požadavky ČSN 73 0540 - 2:2011 Tepelná ochrana budov, pro pasivní stavby.

Vnější stěna	$U = 0,107 \text{ W/m}^2\text{K}$
--------------	-----------------------------------

Vnější stěna ke skladu	$U = 0,265 \text{ W/m}^2\text{K}$
------------------------	-----------------------------------

Střecha plochá	$U = 0,106 \text{ W/m}^2\text{K}$
----------------	-----------------------------------

Okna	$U = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$
------	----------------------------------

Dveře	$U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$
-------	---------------------------------

D.1.2.14 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Stavba nemá negativní účinky na životní prostředí.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Řeší samostatný projekt. Není obsahem práce.

D.1.4 Technická prostředí staveb - Technická zpráva vzduchotechnika

D.1.4.1 Seznam vstupních podkladů

Projekt vzduchotechniky je zpracován na základě podkladní projektové dokumentace, z výpočtu tepelných ztrát místností, z počtu osob a účelu daných místností.

Vzduchotechnika je nainstalovaná v místnostech s trvalým pobytem osob a v hygienických místnostech.

D.1.4.2 Klimatické podmínky stavby

Lokalita:	České Budějovice
Nadmořská výška:	381 m.n.m.
Výpočtová teplota - léto:	30°C
Výpočtová teplota - zima:	- 15°C
Měrná vlhkost - zima:	95%
Měrná vlhkost - léto:	40%

D.1.4.3 Požadované parametry vnitřního prostředí

Obchod + recepce	20°C
Kavárna	20°C
Šatny	20°C
Pokoje	20°C
Posilovna	16°C
Chodby	15°C
WC	20°C
Koupelny	24°C
Návrhová relativní vlhkost - zima:	
Místnost pro pobyt lidí	45%
Hygienické místnosti	80%

Intenzita výměny vzduchu v zimě:

Intenzita výměny vzduchu je navržena na nejnepríznivější stav násobnosti výměny vzduchu a potřeby vzduchu na osobu v dané místnosti.

Výsledná intenzita výměny vzduchu je zpracována v příloze č. 7.

D.1.4.4 Popis vzduchotechnického zařízení

Pro návrh vzduchotechnické jednotky se vychází z maximální výměny vzduchu pro danou místnost. Jednotka je navržena na vyšší hodnotu potřeby čerstvého vzduchu na osobu/h.

Vzduchotechnická jednotka

Vzduchotechnická jednotka je navržena od firmy REMAK. Jednotka zajišťuje nucené větrání s přívodem čerstvého vzduchu do obytných místností a odvodu z nebytových prostor. Teplota přiváděného vzduchu je 20 °C s relativní vlhkostí 45%

Jednotka se skládá z deskového rekuperátoru s účinností 65%. Jednotka je osazena vodním ohřívačem, který ohřívá vzduch na požadovanou teplotu.

Na přívodním a odpadním potrubím vzduchotechniky jsou osazeny kapsové filtry pro eliminaci nežádoucích částic ve vzduchu.

Potrubí vzduchotechniky je z čtyřhranného potrubí bez izolace. Potrubí je vedeno v podhledu a šachtě. Přívodní potrubí je vedeno do obytných místností. Distribuce je zajištěna talířovými ventily Mandík TVPM. Na vyústkách je provedeno vyregulování. Regulace probíhá nastavením otáček na talíři. Regulace je součástí dimenze potrubí. Odvodní potrubí je také vedeno v podhledu. Odvod je zajištěn talířovými ventily Mandík TVOM. Odsávací talíře jsou také vyregulovány pomocí diagramu dle výrobce.

Hluk na vyústkách je nižší než 35 dB.



Obr. 1 - Vzduchotechnická jednotka REMAK Cake VZ-T

D.1.4.5 Seznam místností větraný nuceně, zajištění předepsané hygienické výměny vzduchu v jednotlivých místnostech

Místnosti s nuceným větráním jsou všech s trvalým pohybem osob. Větrány nuceně jsou také hygienické místnosti (koupelny, WC, sklady)

D.1.4.6 Dávkování čerstvého vzduchu

Dávkování čerstvého vzduchu se navrhuje ze dvou hodnot. První z nich je intenzita výměny vzduchu v místnosti 0,5/h pro obytné místnosti a 1,5/h pro koupelny. Druhé kritérium je množství přírodního vzduchu na osobu. Návrh musí splňovat oba požadavky. Cirkulace není navržena. Využívá se jen teplo odpadního vzduchu, které odebírá rekuperátor. Deskový rekuperátor odděluje přírodní a odpadní vzduch a díky tomu nedochází k přenosu pachů a jiných látek.

D.1.4.7 Počet a umístění zařízení

Vzduchotechnická jednotka je umístěna v technické místnosti č. 1.17.

D.1.4.8 Stanovení tepelných ztrát/zisků

Výpočet tepelných ztrát je součástí přílohy č. 3. Výpočet tepelných ztrát z programu Ztráty 2015. Intenzita výměny vzduchu infiltrací v místnostech s nuceným větráním je stanovena 0,1/h.

Množství čerstvého a odpadního vzduchu je v příloze č. 7.

Ztráta prostupem	6,890
Ztráta větráním	12,428
Celková ztráta	19,318

Tab. č. 2 - Tepelná ztráta

D.1.4.9 Objemový průtok vzduchu jednotlivých místností

Přívod čerstvého vzduchu je zajištěn v obytných místnostech a odtah znehodnoceného vzduchu je z nebytových prostor a hygienických zařízení. Objemový průtok závisí na dvou už výše zmíněných kritériích. Při výpočtu je vycházeno z množství přívodního vzduchu 25 m³/h na osobu v obytných místnostech [17], v kavárně je počítáno s přívodním vzduchem 30 m³/h [17], v posilovně 40 m³/h a v šatnách s množstvím vzduchu 20 m³/h na osobu [17]. Celkový výkon vzduchotechnické jednotky je 2700 m³/h.

D.1.4.10 Hlukové parametry

Hlavním zdrojem hluku je v místnostech vyústka, na které se provádí vyregulování (tlaková ztráta ke každé vyústce musí být totožná). Vyústky od firmy Mandík jsou navrženy dle grafu, ve kterém je zaznamenána hladina hluku. Po vyregulování všech vyústek nepřesahuje žádná hodnota hluku 35dB. Hluk na vyústce do okolí je 35 dB. Nejbližší obytné budovy jsou vzdáleny 25 m.

Tato vzdálenost je dostačující pro hladinu hluku. Není třeba další tlumících opatření.

D.1.4.11 Údaje o škodlivinách přívodního/odpadního vzduchu

Vzduchotechnická jednotka je osazena kapsovými filtry, které zachycují drobné částice a nečistoty. Odpadní vzduch, který jde do ovzduší neobsahuje žádné škodlivé látky ani emise, jen je znehodnocen obsahem CO₂, zápachem a vlhkostí.

Projekt neřeší množství emisí a škodlivin ve vzduchu.

D.1.4.12 Popis způsobu větrání

Vzduchotechnická jednotka zajišťuje v objektu nucené větrání. Přiváděný vzduch má teplotu 20°C. Tato teplota je převažující návrhová teplota v objektu.

Venkovní čerstvý vzduch je nasáván do jednotky o teplotě -15°C. Nasávaný vzduch jde přes kapsové filtry třídy M5. Čerstvý vzduch je následně ohřán odpadním vzduchem v rekuperátoru na teplotu 7,7°C. (účinnost je 65%). Dále je vzduch ohřán ve vodním ohřívači na teplotu 23°C. Pomocí ventilátoru je vzduch vehnán do přívodního potrubí, které je spojeno s jednotkou pomocí pružné tlumící vložky (zamezuje přenášení vibrací od jednotky do potrubí).

Horizontální rozvody vzduchotechniky jsou vedeny v podhledu, svislé v šachtě. Potrubí je kotveno do nosné konstrukce stropu.

Distribuce vzduchu je zajištěna pomocí talířových ventilů od firmy Mandík, na přívodu TVPM a na odvodu TVOM.



Obr. č. 2 - Taliřový ventil

D.1.4.13 Seznam zařízení s příslušným výkonem

Vzduchotechnická jednotka REMAK Cake VZ-T

Výkon vodního ohřívače je 6,2 kW.

D.1.4.14 Zařízení s uvedením rozsahu úpravy vzduchu

Filtrace

Zajištěna kapsovými filtry třídy M5.

Ohřev

Ohřev vzduchu je zajištěn deskovým výměníkem dvouřadým o teplotě 45/35 °C.

Teplá voda je zajištěna prostřednictvím tepelného čerpadla Vitocal 300-A

D.1.4.15 Popis vzduchotechnického zařízení

Vzduchotechnická jednotka

Vzduchotechnická jednotka obsahuje ohřívač vzduchu. Ohřev vzduchu je zajištěn teplo vodou, teplá voda je ohřívána tepelným čerpadlem vzduch/voda Viessmann Vitocal 300-A. Výkon ohřívače pro teplotu vzduchu 23°C je 6,2 kW.

D.1.4.16 Umístění zařízení - vedení rozvodů do příslušných prostor, distribuce vzduchu

Vzduchotechnická jednotka je umístěna v technické místnosti č. 1.15.

Rozvody vzduchu jsou vedeny v instalačních šachtách a v podhledech. Rozvody jsou ukotveny do nosné části stropní konstrukce zavěšením. Rozvody v jednotlivých podlažích jsou řešeny horizontálně, vertikálně jsou rozvody řešeny v instalačních šachtách.

Distribuce vzduchu je zajištěna díky ventilátorům. Ventilátory jsou součástí vzduchotechnické jednotky REMAK Cake VZ-T.

Vzduch je distribuován do místností pomocí čtyřhranného pozinkovaného potrubí, které je vedeno v podhledu.

D.1.4.17 Požadavky zařízení na tepelné příkony a elektrické příkony

Vzduchotechnická jednotka REMAK Cake VZ-T

Ventilátor pro přívod vzduchu	2,5 kW
Ventilátor pro odvod vzduchu	2,5kW
Ohřívač vzduchu	6,2kW

D.1.4.18 Popis způsobu regulace zařízení vzduchotechniky a protipožární opatření na vzduchotechnické zařízení

Regulace průtoku vzduchu je zajištěna ventilátorem vestavěný s regulací - EC . Regulace teploty je řízena pomocí větve pro ohřev vzduchotechniky.

D.1.4.19 Popis ukotvení potrubí, uložení

Veškeré potrubí, které je vedeno v podhledu je zavěšeno na nosné konstrukci stropu pomocí kotvicích prvků. Spojení mezi kotvicími prvky a potrubím je přes pružné těsnění. Vzdálenost mezi jednotlivými kotvicími prvky je maximálně 1,5 m.

D.1.4.20 Koncepce potrubních sítí rozvodů tepla

Rozvody tepla jsou obsazeny v technické zprávě vytápění.

Čerstvý vzduch je přiváděn do obytných místností (kavárna, obchod, šatny, klubovna, posilovna, a pokoje pro hosty). Odtah znehodnoceného vzduchu je zajištěn z hygienických a nebytových prostor. Pro odvod vzduchu z jiných místností slouží ventilační mřížky. Mřížky jsou umístěny ve spodní části dveří. Přívod i odvod je řešen pomocí talířových

ventilů od firmy Mandík. Maximální přívod na jedné vyústce je 130 m³/h a maximální odtah je 150 m³/h. Maximální hluk nepřekročí hodnotu 35 dB.

D.1.4.21 Pokyny pro montáž

Veškeré rozvody a zařízení bude osazeno dle technických podkladů výrobců. Při dodržení podkladů bude zajištěn bezpečný provoz.

D.1.4.22 Požadavky na uvádění do provozu (předepsané a smluvní zkoušky, komplexní vyzkoušení, zkušební provoz, měření a seřízení průtoků vzduchu, měření hluku)

Před uvedením vzduchotechnické jednotky do provozu dojde k překontrolování správnosti napojení. Podle projektové dokumentace dojde ke správnému nastavení talířových ventilů. Po seřízení se jednotka uvede do provozu. Po zkušebním provozu se provede zápis s případnými chybami, které bude třeba odstranit.

D.1.5 Technická prostředí staveb - Technická zpráva vytápění

D.1.5.1 Zdroj tepla

Jako hlavní zdroj tepla je navrženo tepelné čerpadlo vzduch/voda Viessmann Vitocal-A. Tento zdroj pokryje veškeré ztráty na vytápění 6,890 kW, ztrátu vzduchotechniky 12,428 kW i přípravu teplé vody 2,7 kW. Bivalentním zdrojem tepla pro tepelné čerpadlo jsou dvě topné spirály umístěné v akumulční nádrži A1 pro topný okruh. Akumulační nádrž A1 Regulus 400 N+ má objem 397 l.

Výhodou jsou nízké náklady na provoz díky dobrému chování při částečném zatížení a flexibilnímu provozu, neboť tepelné čerpadlo využívá energii s okolního vzduchu. Na dané čerpadlo lze napojit jak ohřev teplé vody, tak vzduchotechnika.

Návrh tepelného čerpadla je v příloze č. 15.



Obr. 3 - Tepelné čerpadlo Viessmann Vitocal -A

D.1.5.2 Klimatické podmínky místa stavby a provozní podmínky

Lokalita: České Budějovice

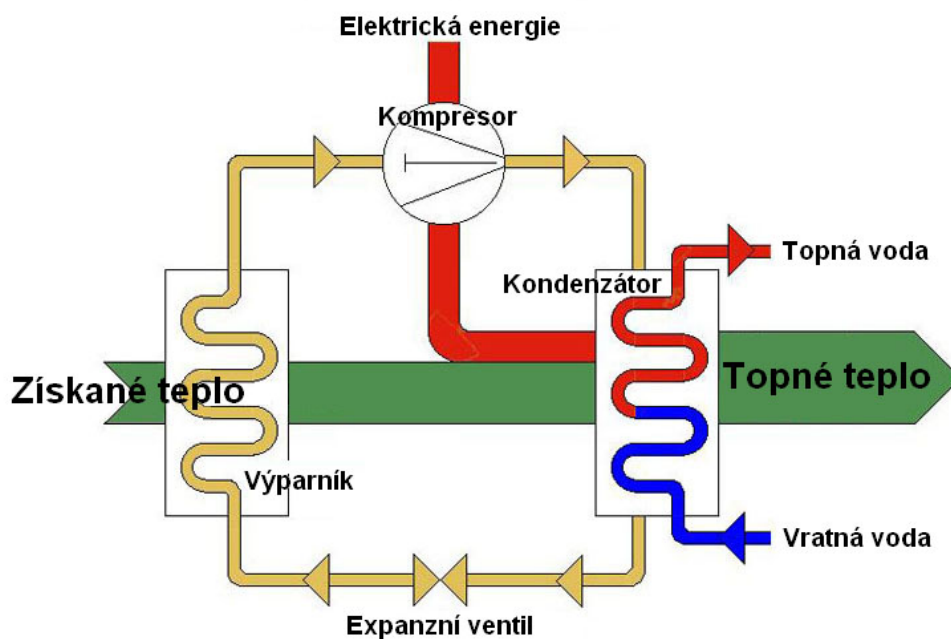
Nadmořská výška: m.n.m.

Výpočtová teplota - léto: 32°C

Výpočtová teplota - zima: -15°C

D.1.5.3 Princip tepelného čerpadla vzduch/voda

"Energie se odebírá ze vzduchu a předává se do vodního okruhu, kterým se (pomocí otopných těles, podlahového vytápění nebo výměníkem voda-vzduch) objekt vytápí. Topný faktor klesá se snižující teplotou venkovního vzduchu. I v tomto případě je třeba brát ohled na dodržení hygienických požadavků na emise hluku." [17]



Obr. č. 4 - Princip tepelného čerpadla

D.1.5.4 Tepelně technické vlastnosti

Veškeré konstrukce jsou navrženy dle platné legislativy ČSN 73 0540 - 2. Konstrukce byly posouzeny v programu Teplo 2015 (Stavební fyzika - Svoboda). Výstup z programu je součástí

příloh. (Příloha č. 2)

Typ konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W/m ² K]	Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/m ² K]	Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla U	Splněno
Obvodová stěna	0,107	0,3	0,25	Ano

Podlaha na terénu PVC	0,120	0,45	0,3	Ano
Podlaha na terénu Dlažba	0,120	0,45	0,3	Ano
Plochá střecha	0,106	0,24	0,16	Ano
Okno	0,75	1,5	1,2	Ano
Vstupní dveře	0,9	1,7	1,2	Ano

Tab. č. 3 - Tepelně technické vlastnosti

D.1.5.5 Teplená bilance objektu

Tepelná ztráta objektu byla stanovena podle minimálních hygienických požadavků a tepelně technických vlastností.

Tepelné ztráty místností jsou posouzeny a vypočteny v programu Ztráty 2015. Výpočet byl proveden tzv. metodou po místnostech.

Součet tepelných ztrát F_i , HL: 19,318 kW

Součet tepelných ztrát prostupem F_i , T: 6,890 kW

Součet tepelných ztrát větráním F_i , V: 12,428 kW

Průměrný součinitel prostupu tepla:

Plocha obalových konstrukcí budovy A: 1205 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} : 0,18 W/m²K

Maximální průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em,N, 20}$: 0,39 W/m²K

$U_{em} < U_{em,N, 20}$ Vyhovuje

Klasifikační třída prostupu tepla obálky budovy:

Klasifikační třída: A

Slovní popis: velmi úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,3

D.1.5.6 Přehled jednotlivých zařízení napojených na rozvody tepla s uvedením jmenovitých potřebných tepelných příkonů

- Tepelné čerpadlo: 22,02 kW
- Vzduchotechnická jednotka: 12,428 kW
- Příprava teplé vody: 2,7 kW

D.1.5.7 Výpočet příkonu a objemu potřebného pro ohřev TV na základě odběrové křivky

Potřebný výkon pro přípravu teplé vody je 2,7 kW. Zásobník pro teplo vodu je navržen na objem 300 l od firmy Dražice - typ OKC 300NTR/BP 1 MPa.

Celý výpočet je v příloze č. 12.

D.1.5.8 Stanovení celkového výkonu zdroje tepla

Navržený zdroj tepla pokrývá celkovou potřebu tepla pro objekt. Jmenovitě vytápění, větrání a ohřev TV.

Celkový výkon zdroje tepla je 22,02 kW.

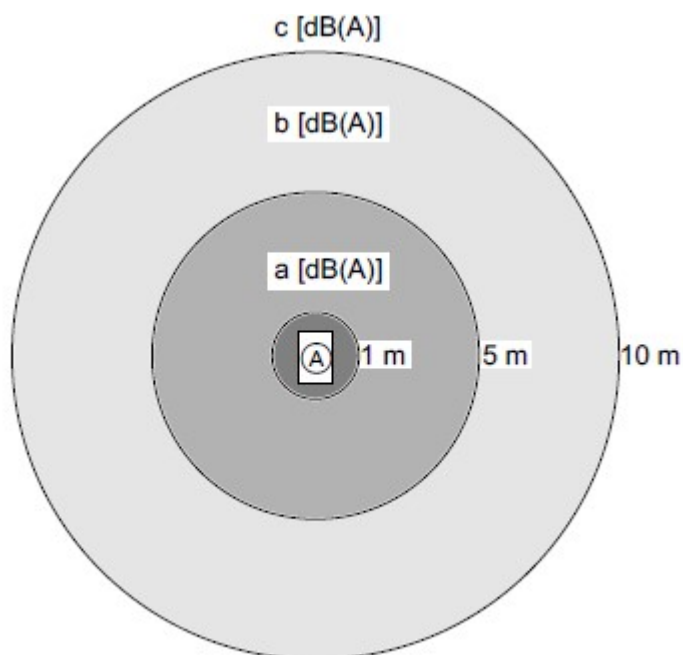
D.1.5.9 Umístění zdroje tepla, požadavky na minimální instalační rozměry

Tepelné čerpadlo musí být umístěno ve zcela vodorovné poloze. Před tepelným čerpadlem musí být volný prostor 2 m, čerpadlo musí být 1 m od objektu. Jako podklad musí zhotoven betonový práh. Kondenzát bude sveden do dešťové kanalizace.

Tepelné čerpadlo je směrem k příjezdové komunikaci.

Hodnoty akustického tlaku jsou uvedeny v následující tabulce.

Hladina akustického tlaku		Typ AWO		
		301.A25	301.A40	301.A60
a	dB(A)	59	62	66
b	dB(A)	45	48	52
c	dB(A)	32	42	46



Obr. č. 5 - Hlukový dosah tepelného čerpadla

D.1.5.10 Popis požadovaného topného systému, teplotní spád soustavy, typ okruhů tepla

Topná soustava je řešena jako dvoutrubková z měděného horizontálního rozvodu. Spád topné vody 45/35 °C. Potrubí je izolováno dle dimenze potrubí. Izolace potrubí je z minerální vaty Rockwool.

D.1.5.11 Otopné systémy na jednotlivé okruhy. Jejich tepelný výkon, průtok

V technické místnosti je umístěn rozdělovač/sběrač, který rozděluje otopnou soustavu na větve. Větvě 1, 2, 3 jsou pro topné okruhy, každá větev pro jedno podlaží. Větev 4. je pro vodní ohřívač vzduchotechniky. Větev 5. slouží pro ohřev zásobníku teplé vody.

	Výkon [kW]	Tlaková ztráta [kPa]	Průtok [m ³ /h]
Větev 1	3,047	4,742	0,262
Větev 2	2,723	3,234	0,234
Větev 3	4,032	9,844	0,347

Tab. č. 4 - Topné větve

D.1.5.12 Akumulační nádrž

Akumulační je mezi tepelným čerpadlem a rozdělovačem/ sběračem a zajišťuje stálý požadovaný průtok tepelným čerpadlem. Navržena je o objemu 397 l od firmy Regulus.

Dvě topná čidla jsou umístěna v akumulaciční nádrži, podle toho regulátor řídí tepelné čerpadlo a topná tělesa.

Podrobný výpočet je v příloze č. 20.

D.1.5.13 Bivalentní zdroj - elektrická topná tělesa

Jako bivalentní zdroj jsou navržena dvě topné spirály o celkovém výkonu 21 kW. Topné spirály jsou umístěny v akumulaciční nádrži A1.

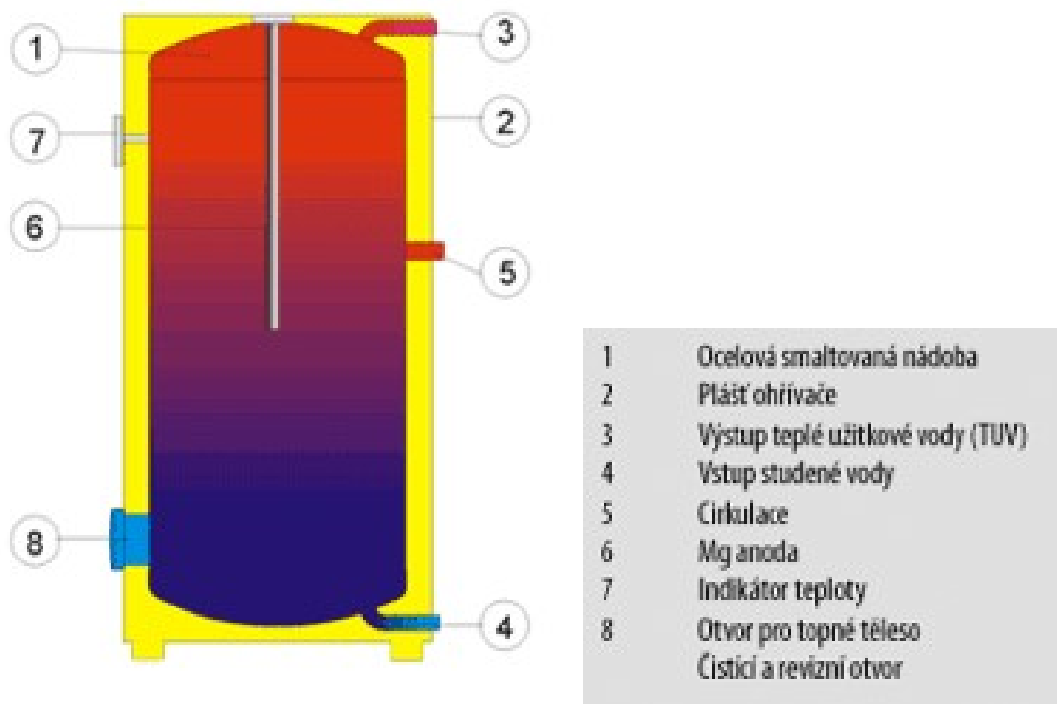


Obr. č. 6 - Topná spirála

D.1.5.14 Zásobník teplé vody

Zásobník teplé vody je navrhnuto o objemu 300 l, je umístěn v technické místnosti.

Jde o stacionární ohřívač vody. Tento ohřívač má 60 mm tvrdé polyuretanové izolace s plastovým pláštěm.



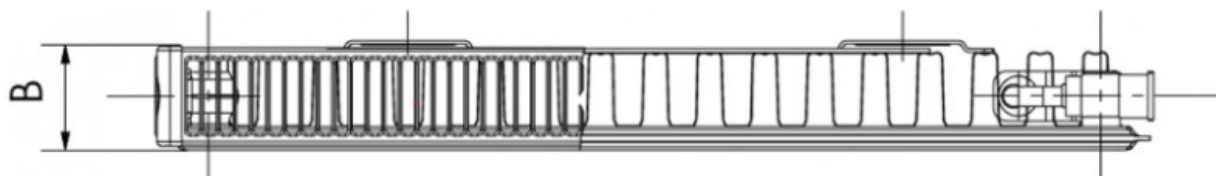
Obr. č. 7 - Zásobník teplé vody

D.1.5.15 Otopná tělesa

Pro obytné místnosti je navrženo otopné těleso od firmy Korado - typ RADIK VK11, jde o otopné těleso s pravým spodním připojením s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky.

Velikost dimenze jednotlivých otopných těles je podle tepelné ztráty v místnosti.

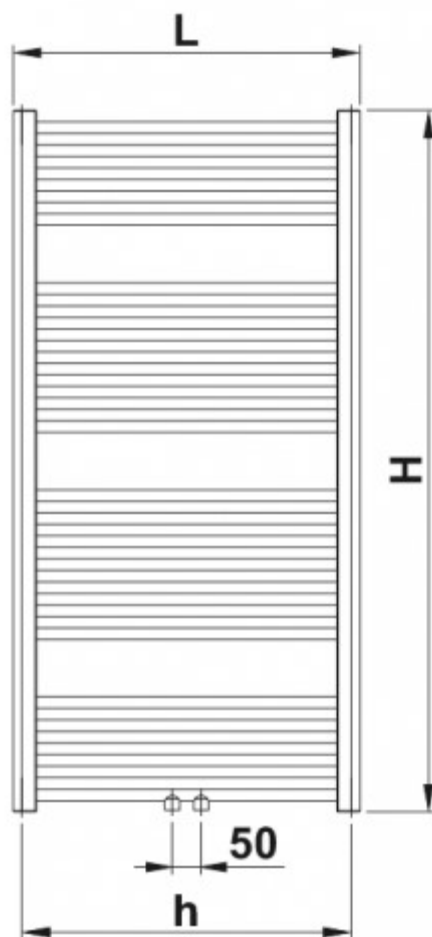
Viz. příloha č. 13.



Obr. č. 8 - Deskové otopné těleso

Pro koupelny jsou navrženy trubková otopná tělesa KOLARUX Linear Classic -M,. Jsou vyrobeny z uzavřených ocelových profilů s průřezem tvaru "D" a rovných profilů s kruhovým průřezem. Těleso je upraveno pro spodní středové připojení. Tělesa jsou dodávána se sadou pro upevnění na stěnu včetně odvzdušňovací a zaslepovací zátky.

Dimenze je také navrženy podle tepelné ztráty místnosti.



Obr. č. 9 - Trubkové otopné těleso

D.1.5.16 Oběhová čerpadla

Oběhové čerpadlo nám zajišťuje cirkulaci studené a teplé vody.

Oběhová čerpadla jsou navrhnutá od firmy GRUNDFOS.

Pro každý okruh je zvlášť navrhnuто oběhové čerpadlo.

Návrh oběhových čerpadel je v příloze č. 19.

TČ - akumulční nádrž	ALPHA1 L XX-40
Akumulční nádrž - rozdělovač/sběrač	ALPHA1 L XX-40
Okruh 1	ALPHA1 L XX-40
Okruh 2	ALPHA1 L XX-40
Okruh 3	ALPHA1 L XX-40

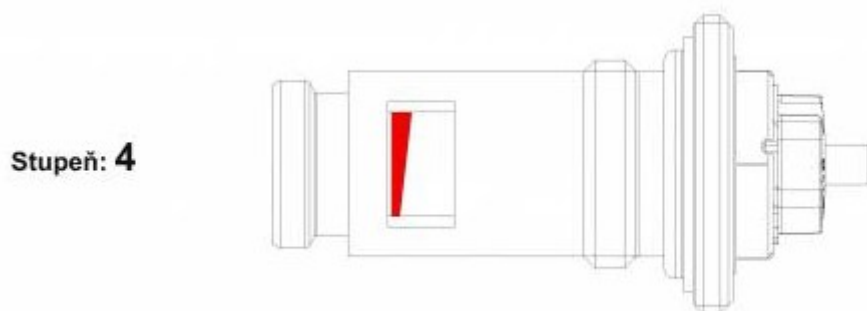
Tab. č. 5 - Oběhová čerpadla

D.1.5.17 Regulace otopné soustavy

Pro desková otopné tělesa

Pro vyregulování otopné soustavy slouží V_k ventily osazené na otopném tělese od výroby. Regulace se určuje pomocí nastavení ventilu, rozsah stupnice je od 1 až po 8. Po provedení výpočtu vyregulování soustavy se u jednotlivých otopných těles nastaví požadovaný stupeň.

Podrobný výpočet je v příloze č. 16.



Obr. č. 10 - Regulační ventil

Pro trubková otopné tělesa

Trubková otopná tělesa jsou osazena HM armaturou, která nám zajišťuje přednastavení průtoku otopným tělesem.

Umožňuje obdobnou regulaci jako u deskových těles.



Obr. č. 11 - Regulační ventil

D.1.5.18 Dimenze pojistného ventilu a expanzní nádoby

Dimenze pojistného ventilu je v příloze č. 18.

Navržená expanzní nádoba je osazena externě. Nádoba je o objemu 5 l. (příloha č. 17)

D.1.5.19 Popis způsobu vytápění jednotlivých typů prostorů a provozů

Každá obytná místnost je vytápěna otopným tělesem. Koupelny jsou osazeny trubkovými topnými tělesy. Topná tělesa jsou osazeny pod parapety. Dimenzovány na tepelnou ztrátu místností. V obytných pokrývají návrhovou teplotu 20 °C V koupelně pokrývají návrh 24 °C trubková tělesa.

D.1.5.20 Potrubí, izolace, uložení

Veškeré rozvody jsou provedeny z měděných trubek dle příslušné dimenze. Potrubí je vedeno v podlaze v kročejové izolaci.

Izolace potrubí je závislá na průměru trubky, izolace je z minerální vlny Rockwool pro izolace potrubí.

Dimenze potrubí	Tloušťka izolace
15x1	25 mm
18x1	30 mm
35x1,5	60 mm

Tab. č. 6 - Izolace potrubí

3. Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnout novou Loděnici s ubytováním a zázemím pro členy klubu.

Projekt byl zpracován pro provádění stavby, dle platných zákonů, vyhlášek a norem.

Hlavními úkoly zpracování diplomové práce bylo navrhnout otopnou soustavu, pomocí vzduchotechnické jednotky zajistit nucené větrání a zajistit, aby byla budova navržena v pasivním standardu.

Hlavním zdrojem bylo navrženo tepelné čerpadlo vzduch/voda, které pokryje svým výkonem vytápění, větrání i ohřev teplé vody. Bylo navrženo tepelné čerpadlo od firmy Viessmann Vitocal 300-A s výkonem v rozmezí 16,8 až 29,3 kW.

V obytných místnostech je teplo distribuováno pomocí otopných těles KORADO Radik VK11 s regulovatelnou termostatickou hlavicí. K zajištění přívodu čerstvého vzduchu byla navržena vzduchotechnická jednotka REMAK Cake VZ-T. Dodávku čerstvého vzduchu zajišťuje čtvercové potrubí umístěné v podhledu.

Z využitím nestandardního konstrukčního systému s nosnou částí ze železobetonu se mi podařilo navrhnout objekt v pasivním standardu. Vyžity byli materiály jak tradiční tak moderní.

4. Seznam literatury

- [01] ČSN EN : 2011. Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky.
- [02] Zákon č. 183/2006 Sb. - stavební zákon.
- [03] ČSN EN ISO 13779 : 2010. Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy.
- [04] Vyhláška č. 491/2006 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- [05] Vyhláška 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov.
- [06] ČSN 73 0540 - 2: 2002 tepelná ochrana budov.
- [07] ČSN 01 3420 - Výkresy pozemních staveb.
- [08] Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb.
- [09] ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách.
- [10] ČSN 06 0320 -Tepelné soustavy v budovách -příprava teplé vody
- [11] Vyhláška č. 502/2006 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu projektování.
- [12] Vyhláška č. 398/209 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
- [13] ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
- [14] ČSN 73 4130: 2010 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky
- [15] GALDA, Zdeněk. *VZDUCHOTECHNIKA: Studijní pomůcka k předmětu Klimatizace, větrání*. Ostrava: AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM, s.r.o. Brno, 2011. ISBN 978-80-7204-768-0
- [15] Vyhlášku 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na stavby
- [16] Zákon č. 185/01 Sb. Snažení o ekologickou likvidaci
- [17] nv Č. 361/2007 sB. VE ZNĚNÍ nv Č. 93/2012 sb.

4.1 Internetové zdroje:

Tepelné čerpadlo Viessmann	dostupné: www.viessmann.cz
System Velox	dostupné: www.velox.cz
Střešní krytina Fatrafol	dostupné: www.fatrafol.cz
Tepelná izolace Isover	dostupné: www.isover.cz
Skladby konstrukcí	dostupné: www.dektrade.cz
Okna a dveře	dostupné: www.oknotherm.cz
Expanzní nádoba	dostupné: www.
Pojistný ventil	dostupné: www.
Otopná tělesa	dostupné: www.korado.cz
Oběhové čerpadlo	dostupné: www.
Akumulační nádrž	dostupné: www.
Informační portál TZB info	dostupné: www.tzb-info.cz [17]
Rozdělovač/sběrač	dostupné: www.
Zásobník na teplou vodu	dostupné: www.drazice.cz

4.2 Seznam obrázků

Obr. č. 1 - Vzduchotechnická jednotka REMAK Cake VZ-T (zdroj: www.remak.cz)

Obr. č. 2 - Talířový ventil (zdroj: www.mandik.cz)

Obr. č. 3 - Tepelné čerpadlo Viessmann Vitocal-A (zdroj: www.viessmann.cz)

Obr. č. 4 - Princip tepelného čerpadla (zdroj: <http://teplotechnika.cz/funkce-tepelneho-čerpadla>)

Obr. č. 5 - Hlukový dosah tepelného čerpadla (zdroj: www.viessmann.cz)

Obr. č. 6 - Topná spirála (zdroj: www.regulus.cz)

Obr. č. 7 - Zásobník teplé vody (zdroj: www.drazice.cz)

Obr. č. 8 - Deskové otopné těleso (zdroj: www.korado.cz)

Obr. č. 9 - Trubkové otopné těleso (zdroj: www.korado.cz)

Obr. č. 10 - Regulační ventil (zdroj: www.korado.cz)

Obr. č. 11 - Regulační ventil (zdroj: www.korado.cz)

4.3 Seznam tabulek

Tab. č. 1 - Spotřeba spon pro ztracené bednění

Tab. č. 2 - Tepelná ztráta

Tab. č. 3 - Tepelně technické vlastnosti

Tab. č. 4 - Topné větve

Tab. č. 5 - Oběhová čerpadla

Tab. č. 6 - Izolace potrubí

4.4 Seznam použitých výpočetních programů:

Microsoft Office Word 2007

Microsoft Office Excel 2007

Svoboda, Z.: Výpočtová program Teplo 2015

Svoboda, Z.: Výpočtová program Energie 2016

Svoboda, Z.: Výpočtová program Ztráty 2015

AeroCAD

AutoCAD 2015

5. VÝKRESOVÁ ČÁST

SEZNAM VÝKRESŮ - STAVEBNÍ ČÁST:

D1.2-1	KOORDINAČNÍ SITUACE	M 1:200
D1.2-2	ZÁKLADY	M 1:50
D1.2-3	PŮDORYS 1.NP	M 1:50
D1.2-4	PŮDORYS 2.NP	M 1:50
D1.2-5	PŮDORYS 3.NP	M 1:50
D1.2-6	KLADEČSKÝ VÝKRES STROPU NAD 1.NP	M 1:50
D1.2-7	ŘEZ A-A'	M 1:50
D1.2-8	ŘEZ B-B'	M 1:50
D1.2-9	PŮDORYS STŘECHY	M 1:50
D1.2-10	POHLEDY	M 1:100
D1.2-11	DETAIL ATIKY	M 1:10
D1.2-12	DETAIL SOKLU	M 1:10
D1.2-13	DETAIL ROHU STĚNY	M 1:10

SEZNAM VÝKRESŮ - TECHNIKA PROSTŘEDÍ:

D1.4-1	PŮDORYS VĚTRÁNÍ 1.NP	M 1:50
D1.4-2	PŮDORYS VĚTRÁNÍ 2.NP	M 1:50
D1.4-3	PŮDORYS VĚTRÁNÍ 3.NP	M 1:50
D1.4-4	VĚTRÁNÍ ŘEZ PŘÍVODNÍ	M 1:50
D1.4-5	VĚTRÁNÍ ŘEZ ODVODNÍ	M 1:50
D1.4-6	PŮDORYS VYTÁPĚNÍ 1.NP	M 1:50
D1.4-7	PŮDORYS VYTÁPĚNÍ 2.NP	M 1:50
D1.4-8	PŮDORYS VYTÁPĚNÍ 3.NP	M 1:50
D1.4-9	SCHÉMA ZAPOJENÍ OTOPNÝCH PLOCH 1.NP	-
D1.4-10	SCHÉMA ZAPOJENÍ OTOPNÝCH PLOCH 2.NP	-

D1.4-11	SCHÉMA ZAPOJENÍ OTOPNÝCH PLOCH 3.NP	-
D1.4-12	SCHÉMA ZAPOJENÍ ZDROJE TEPLA	-

6. SEZNAM PŘÍLOH

Př. č.1	Návrh schodiště
Př. č.2	Výpočet a posouzení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí
Př. č.3	Výpočet tepelných ztrát
Př. č.4	Detail rohu - tepelný tok (lineární činitel prostupu tepla)
Př. č.5	Výpočet energetické náročnosti budov
Př. č.6	Průkaz energetické náročnosti budovy
Př. č.7	Množství vzduchu
Př. č.8	Ztráta a dimenze potrubí
Př. č.9	Koncové elementy
Př. č.10	Technika vzduchotechnické jednotky
Př. č.11	Výpočet potřeby tepla k přípravě teplé vody
Př. č.12	Otopná tělesa
Př. č.13	Dimenze otopného potrubí
Př. č.14	Zdroj tepla
Př. č.15	Stupeň nastavení
Př. č. 16	Expanzní nádoba
Př. č. 17	Pojistný ventil
Př. č. 18	Oběhová čerpadla
Př. č. 19	Akumulační nádrž
Př. č. 20	Rozdělovač/sběrač
Př. č. 21	Izolace potrubí
Př. č. 22	Konzultační deník

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1

Výpočet schodiště

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

NÁVRH SCHODIŠTĚ 1.NP - 3.NP

Návrh dle ČSN 73 41 30 (2010)

VSTUPNÍ ÚDAJE

Konstrukční výška	3352 mm
Šířka schodiště	1500 mm
Optimální výška schodišťového stupně	$h = 160 \text{ mm}$
Podchodná výška	$h_{1, \text{min}} = 2100 \text{ mm}$
Průchodná výška	$h_{2, \text{min}} = 1950 \text{ mm}$

POČET STUPŇŮ

$$N = KV/hs = 3352/170$$

$$N = 19,7 = \text{volím } 20$$

SKUTEČNÁ VÝŠKA STUPNĚ

$$h_s = KV/N = 3352 / 20 = 167,6 \text{ mm}$$

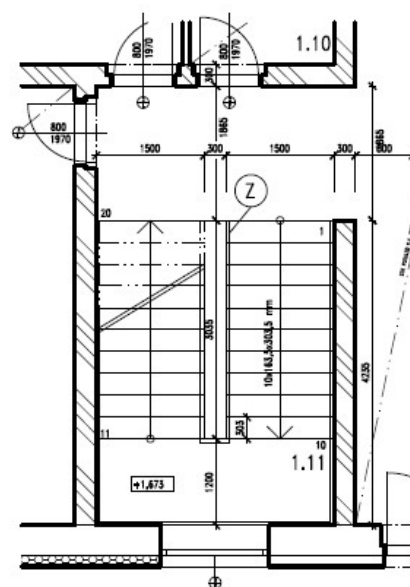
ŠÍŘKA STUPNĚ

$$\text{š}_s = 630 - 2 * h_s$$

$$\text{š}_s = 638,6 - (2 * 167,6)$$

$$\text{š}_s = 303,5 \text{ mm}$$

Navrhuji šířku stupně 303,5 mm.



POSOUZENÍ

$$2 * h_s + b_s = 630$$

$$2 * 167,6 + 303,5 = 638,6 \text{ vyhovuje v rozmezí 600 až 630}$$

SKLON SCHODIŠTĚ

$$\text{tg } \alpha = h_s / b_s$$

$$\text{tg } \alpha = 167,6 / 303,5$$

$$\text{tg } \alpha = 0,5522 = \underline{\underline{28^\circ 54' 30''}} < 35^\circ$$

Sklon vyhovuje.

PODCHODNÁ VÝŠKA

$$H_1 = 1500 + 750 / \cos \alpha$$

$$H_1 = 1500 + 750 / \cos 28,91 = 2570,3 \text{ mm} > 2100 \text{ mm}$$

PRŮCHODNÁ VÝŠKA

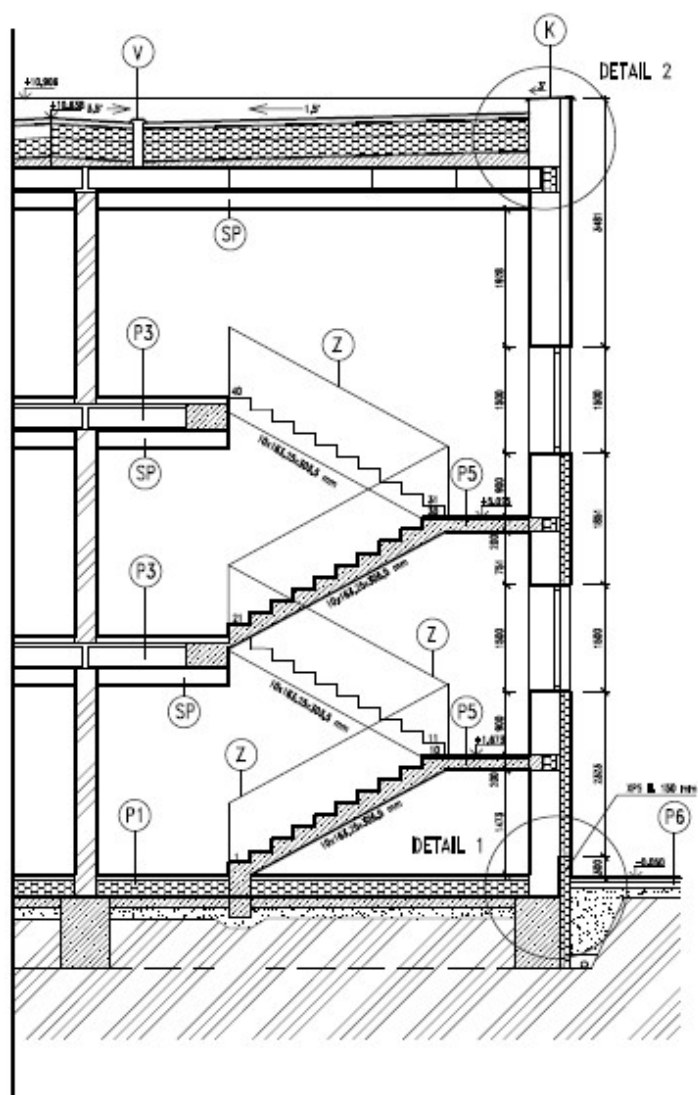
$$H_2 = 750 + 1500 * \cos \alpha$$

$$H_2 = 750 + 1500 * \cos 28,91 = 2063,1 \text{ mm} > 1950 \text{ mm}$$

ZÁVĚR

V projektu bylo navrženo dvouramenné monolitické schodiště. Rozměry schodiště byly posouzeny a vyhovují normovým požadavkům.

Řez A - A'



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

Výpočet a posouzení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **obvodová stěna**

Zpracovatel : Filip Musil

Zakázka :

Datum : 24.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0160	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Desky Velox WS	0,0350	0,1100	1580,0	570,0	13,7	0.0000
3	Beton hutný 1	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Expand. grafit	0,2000	0,0330	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Desky Velox WS	0,0350	0,1100	1580,0	570,0	13,7	0.0000
6	Lepicí malta E	0,0015	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
7	Expand. grafit	0,1500	0,0330	1270,0	16,0	30,0	0.0000
8	Lepicí malta E	0,0020	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
9	Výztužná vrstv	0,0015	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
10	weber.passili	0,0020	0,8000	920,0	1800,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Desky Velox WS	---
3	Beton hutný 1	---
4	Expand. grafit. polystyren	---
5	Desky Velox WS	---
6	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
7	Expand. grafit. polystyren	---
8	Lepicí malta ETICS - plnoplošná	---
9	Výztužná vrstva ETICS	---
10	weber.pas silikát - silikátová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T _{ai} [C]	RH _i [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	RH _e [%]	P _e [Pa]
1	31	20.6	55.5	1346.0	-2.1	81.1	415.9
2	28	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
4	30	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	20.6	68.9	1670.9	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	69.9	1695.2	16.8	71.1	1359.6
9	30	20.6	65.5	1588.5	13.2	74.2	1125.4
10	31	20.6	61.0	1479.4	8.1	77.3	834.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	3.1	79.5	606.4
12	31	20.6	57.9	1404.2	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: T_{ai}, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e, RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.219 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.107 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Dífuční odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Dífuční odpor konstrukce Z_{pT} : 7.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 8220.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.03 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.974

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si} [C]	f _{Rsi}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.8	0.744	11.4	0.594	20.0	0.974	57.6
2	15.4	0.755	12.0	0.593	20.0	0.974	59.7
3	15.7	0.720	12.3	0.522	20.1	0.974	60.6
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.3	0.974	62.0
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.974	65.7
6	18.2	0.478	14.7	-----	20.5	0.974	69.4
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.974	71.2
8	18.4	0.428	14.9	-----	20.5	0.974	70.3
9	17.4	0.567	13.9	0.096	20.4	0.974	66.3
10	16.3	0.654	12.8	0.378	20.3	0.974	62.2
11	15.7	0.721	12.3	0.525	20.1	0.974	60.6
12	15.5	0.756	12.0	0.594	20.0	0.974	59.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Dífuze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	19.6	19.5	18.5	18.1	-1.3	-2.3	-2.3	-16.8	-16.9	-16.9	-16.9
p [Pa]:	1285	1261	1222	1018	536	498	493	132	126	120	115
p,sat [Pa]:	2277	2270	2130	2079	549	505	504	139	139	138	138

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5015	0.5442	4.949E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0019 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 1.1824 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **střecha plochá**

Zpracovatel : Filip Musil

Zakázka :

Datum : 24.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0160	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Stropnice s vl	0,3650	1,1000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
3	Polystyrenbeto	0,0500	0,0570	900,0	200,0	20,2	0.0000
4	Parotěsná foli	0,0042	0,2100	1470,0	1214,0	15714,0^	0.0000
5	isover T	0,2800	0,0450	800,0	143,0	1,0	0.0000

6	isover S	0,2000	0,0490	800,0	161,0	1,0	0.0000
7	Fatrafol 810	0,0015	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

[^] ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Stropnice s vložkami PLM	---
3	Polystyrenbeton 1	---
4	Parotěsná folie s AL vložkou	---
5	isover T	---
6	isover S	---
7	Fatrafol 810	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.5	1346.0	-4.1	81.1	351.3
2	28	20.6	57.7	1399.3	-2.6	80.7	396.8
3	31	20.6	58.9	1428.4	1.2	79.4	528.7
4	30	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
5	31	20.6	64.9	1573.9	10.7	74.5	958.1
6	30	20.6	68.9	1670.9	14.0	71.9	1148.8
7	31	20.6	70.8	1717.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	20.6	69.9	1695.2	14.8	71.1	1196.3
9	30	20.6	65.5	1588.5	11.2	74.2	986.5
10	31	20.6	61.0	1479.4	6.1	77.3	727.5
11	30	20.6	58.9	1428.4	1.1	79.5	525.6
12	31	20.6	57.9	1404.2	-2.5	80.7	400.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.337 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.106 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kceU_k : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 6.0E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 13138.7
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 3.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.04 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.974

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.8	0.765	11.4	0.627	20.0	0.974	57.7
2	15.4	0.776	12.0	0.628	20.0	0.974	59.9
3	15.7	0.749	12.3	0.571	20.1	0.974	60.8
4	16.2	0.704	12.7	0.473	20.2	0.974	62.2
5	17.2	0.662	13.8	0.310	20.3	0.974	65.9
6	18.2	0.636	14.7	0.105	20.4	0.974	69.6
7	18.6	0.614	15.1	-----	20.5	0.974	71.4
8	18.4	0.626	14.9	0.020	20.4	0.974	70.6
9	17.4	0.659	13.9	0.288	20.4	0.974	66.5
10	16.3	0.702	12.8	0.463	20.2	0.974	62.4
11	15.7	0.750	12.3	0.574	20.1	0.974	60.8
12	15.5	0.777	12.0	0.629	20.0	0.974	60.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.7	19.6	18.6	15.8	15.7	-3.9	-16.9	-16.9
p [Pa]:	1285	1282	1195	1184	495	493	490	115
p,sat [Pa]:	2292	2284	2140	1795	1788	439	139	138

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.9152	0.9152	2.879E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0170 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 0.0485 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.9152	0.9152	1.97E-0010	0.0005
11	0.9152	0.9152	1.23E-0009	0.0037
12	0.9152	0.9152	1.82E-0009	0.0086
1	0.9152	0.9152	1.91E-0009	0.0137
2	0.9152	0.9152	1.83E-0009	0.0181
3	0.9152	0.9152	1.21E-0009	0.0214
4	0.9152	0.9152	2.88E-0010	0.0221
5	0.9152	0.9152	-1.09E-0009	0.0192
6	0.9152	0.9152	-2.32E-0009	0.0132

7	0.9152	0.9152	-3.03E-0009	0.0051
8	---	---	-2.69E-0009	0.0000
9	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0221 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0221 kg/m²**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **podlaha na terénu PVC**
Zpracovatel : Filip Musil
Zakázka :
Datum : 24.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Podlahové lino	0,0080	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	samonivelační	0,0040	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Styrodur 3000	0,2500	0,0310	2060,0	30,0	100,0	0.0000
5	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	samonivelační cementová hmota	---
3	Beton hutný 1	---
4	Styrodur 3000 CS	---
5	Elastodek 40 SpecialMineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.174 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.120 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 8.2E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.55 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.970**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 725.64 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 5.24 C

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **podlaha na terénu dlažba**
Zpracovatel : Filip Musil
Zakázka :
Datum : 24.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0060	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Alkorplan 35 1	0,0015	0,1600	960,0	1300,0	20000,0	0.0000
4	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000

5	Styrodur 3000	0,2500	0,0310	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stavební tmel	---
3	Alkorplan 35 170	---
4	Beton hutný 1	---
5	Styrodur 3000 CS	---
6	Elastodek 40 SpecialMineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.171 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.120 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kceU,kc : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulární vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 9.9E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 23.44 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.970**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1023.55 Ws/m2K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.49 C

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **strop PVC**

Zpracovatel : Filip Musil

Zakázka :

Datum : 24.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Desky z PVC	0,0025	0,1600	1100,0	1400,0	17000,0	0.0000
2	weber.floor 41	0,0040	1,3800	830,0	1790,0	40,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Pěnový polysty	0,0500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000
5	Stropnice s vl	0,3650	1,1000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
6	Omítka vápenoc	0,0160	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Desky z PVC	---
2	weber.floor 4160 samonivelační cementová hmota	---
3	Beton hutný 1	---
4	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---
5	Stropnice s vložkami PLM	---
6	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.544 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.574 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kceU,kc : 0.59 / 0.62 / 0.67 / 0.77 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.8E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 158.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 23.47 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.868

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	23.8	23.7	23.7	23.6	21.0	20.3	20.2
p [Pa]:	2237	1384	1381	1364	1343	1175	1168
p,sat [Pa]:	2941	2935	2934	2917	2490	2376	2370

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.011E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **strop dlažba**
Zpracovatel : Filip Musil
Zakázka :
Datum : 24.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Stavební tmel	0,0060	0,2200	1300,0	1500,0	1350,0	0.0000
3	Alkorplan 35 1	0,0015	0,1600	960,0	1300,0	20000,0	0.0000
4	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	Pěnový polysty	0,0500	0,0440	1270,0	15,0	21,0	0.0000
6	Stropnice s vl	0,3650	1,1000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
7	Omítka vápenoc	0,0160	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Stavební tmel	---
3	Alkorplan 35 170	---
4	Beton hutný 1	---
5	Pěnový polystyren 1 (po roce 2003)	---
6	Stropnice s vložkami PLM	---
7	Omítka vápenocementová	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 24.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 70.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 75.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.572 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.564 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.58 / 0.61 / 0.66 / 0.76 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.7E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 185.7
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 13.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 24.00 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **1.000**

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a balance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
p [Pa]:	2237	2231	2207	2119	2116	2113	2088	2088
p,sat [Pa]:	2982	2982	2982	2982	2982	2982	2982	2982

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.882E-0010 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **obvodová stěna 2**

Zpracovatel : Filip Musil

Zakázka :

Datum : 24.10.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0160	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Desky Velox WS	0,0350	0,1100	1580,0	570,0	13,7	0.0000
3	Beton hutný 1	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	JUB Jubizol EP	0,1000	0,0330	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Desky Velox WS	0,0350	0,1100	1580,0	570,0	13,7	0.0000
6	weber.passili	0,0200	0,8000	920,0	1800,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Desky Velox WS	---
3	Beton hutný 1	---
4	JUB Jubizol EPS F-G0 Expand. grafit. polystyren	---
5	Desky Velox WS	---
6	weber.pas silikát - silikátová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.0	46.1	1374.8	-2.1	81.1	415.9
2	28	24.0	47.9	1428.5	-0.6	80.7	468.9
3	31	24.0	48.8	1455.3	3.2	79.4	610.0

4	30	24.0	50.3	1500.0	7.7	77.5	814.1
5	31	24.0	53.7	1601.4	12.7	74.5	1093.5
6	30	24.0	56.9	1696.9	16.0	71.9	1306.6
7	31	24.0	58.5	1744.6	17.5	70.4	1407.2
8	31	24.0	57.8	1723.7	16.8	71.1	1359.6
9	30	24.0	54.2	1616.3	13.2	74.2	1125.4
10	31	24.0	50.5	1506.0	8.1	77.3	834.5
11	30	24.0	48.8	1455.3	3.1	79.5	606.4
12	31	24.0	48.0	1431.4	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 3.534 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.270 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 397.5

Fázový posun teplotního kmitu P_{si}* podle EN ISO 13786 : 11.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.32 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f, R_{si,p} : 0.935

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f, R _{si,m}	T _{si,m} [C]	f, R _{si,m}	T _{si} [C]	f, R _{si}	RH _{si} [%]
1	15.1	0.660	11.7	0.529	22.3	0.935	51.1
2	15.7	0.664	12.3	0.524	22.4	0.935	52.8
3	16.0	0.616	12.6	0.450	22.6	0.935	53.0
4	16.5	0.539	13.0	0.327	22.9	0.935	53.6
5	17.5	0.427	14.0	0.118	23.3	0.935	56.1
6	18.4	0.305	14.9	-----	23.5	0.935	58.7
7	18.9	0.213	15.4	-----	23.6	0.935	60.0
8	18.7	0.263	15.2	-----	23.5	0.935	59.5
9	17.7	0.414	14.2	0.091	23.3	0.935	56.6
10	16.6	0.532	13.1	0.314	23.0	0.935	53.8
11	16.0	0.618	12.6	0.453	22.6	0.935	53.0
12	15.8	0.664	12.3	0.523	22.4	0.935	52.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f, R_{si} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	22.7	22.5	19.2	18.0	-13.1	-16.3	-16.6
p [Pa]:	2237	2150	2012	1282	424	287	115

p,sat [Pa]: 2752 2724 2229 2062 197 146 142

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2779	0.3360	5.591E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.1962 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 1.2920 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -17,0 C
Teplota na vnější straně Te: -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,016	0,990	19,0
2	Desky Velox WS	0,035	0,110	13,7
3	Beton hutný 1	0,150	1,230	17,0
4	Expand. grafit. polystyren	0,200	0,033	30,0
5	Desky Velox WS	0,035	0,110	13,7
6	Lepící malta ETICS - plnoplošn	0,0015	0,700	40,0
7	Expand. grafit. polystyren	0,150	0,033	30,0
8	Lepící malta ETICS - plnoplošn	0,002	0,700	40,0
9	Výztužná vrstva ETICS	0,0015	0,750	50,0
10	weber.pas silikát - silikátová	0,002	0,800	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,974$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,107 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).
- Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,144 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Expand. grafit. polystyren).
- Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
- Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
- Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0019 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,1824 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplu 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: střecha plochá

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,016	0,990	19,0
2	Stropnice s vložkami PLM	0,365	1,100	23,0
3	Polystyrenbeton 1	0,050	0,057	20,2
4	Parotěsná folie s AL vložkou	0,0042	0,210	15714,0
5	isover T	0,280	0,045	1,0
6	isover S	0,200	0,049	1,0
7	Fatrafol 810	0,0015	0,350	24000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,974$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,106 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).
- Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:
zóna č. 1: $0,059 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Fatrafol 810).
- Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,059 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
- Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.
Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,0221 \text{ kg/m}^2$
Na konci modelového roku je zóna suchá.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.
 $M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
 $M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: podlaha na terénu PVC

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,008	0,170	1000,0
2	samonivelační cementová hmota	0,004	1,380	40,0
3	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
4	Styrodur 3000 CS	0,250	0,031	100,0
5	Elastodek 40 SpecialMineral	0,004	0,210	30000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,970$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,120 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$
Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 5,24 \text{ C}$
 $dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: podlaha na terénu dlažba

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 23,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 23,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C

Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Stavební tmel	0,006	0,220	1350,0
3	Alkorplan 35 170	0,0015	0,160	20000,0
4	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
5	Styrodur 3000 CS	0,250	0,031	100,0
6	Elastodek 40 SpecialMineral	0,004	0,210	30000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,513$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,970$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísni).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,120 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha - $dT_{10,N} = 5,5 \text{ }^\circ\text{C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 4,49 \text{ }^\circ\text{C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3

Výpočet tepelných ztrát

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2015

Název budovy: **Loděnice s ubytováním**
Zpracovatel: Filip Musil
Zakázka:
Datum: 24.10.2017
Varianta:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.0 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$: 19.0 C
Půdorysná plocha podlahy budovy A: 244.8 m²
Exponovaný obvod budovy P: 67.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 2760.0 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 65.0 %
Typ budovy: bytová

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	101	Název místnosti :	chodba
Půd. plocha A :	24.2 m ²	Objem vzduchu V :	64.1 m ³
Exp. obvod P :	3.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	430.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	7.1	0.11	$e = 1.00$	0.02	-----	0.92 W/K
dveře vchodové	5.0	0.90	$e = 1.00$	0.30	-----	6.05 W/K
podlaha na terénu	30.0	0.12	$G_w = 1.00$	-----	0.10	0.99 W/K
stěna 300 mm	29.7	1.04	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-5.25 W/K
dveře	8.4	2.60	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-3.67 W/K
strop pvc	5.9	0.57	$f_{i,i} = -0.17$	0.02	-----	-0.58 W/K
strop dlažba	5.4	0.56	$f_{i,i} = -0.30$	0.02	-----	-0.94 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-75 W,	tj.	-1.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	65 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-9 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
-----------------	---	-----------------	------

Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	Recepce + obchod
Pūd. plocha A :	26.9 m ²	Objem vzduchu V :	71.2 m ³
Exp. obvod P :	11.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	300.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	29.9	0.11	e = 1.00	0.02	-----	3.89 W/K
okno	6.3	0.75	e = 1.00	0.30	-----	6.56 W/K
podlaha na terénu	34.8	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	1.68 W/K
stěna 300 mm	9.3	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	1.41 W/K
stěna 100 mm	12.4	0.86	f,i = 0.14	0.02	-----	1.56 W/K
dveře 700 mm	1.4	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.52 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.58 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 547 W, tj. 7.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 1339 W, tj. 10.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 1886 W, tj. 9.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	103	Název místnosti :	sklad
Pūd. plocha A :	4.1 m ²	Objem vzduchu V :	10.7 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	60.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na terénu	5.1	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.17 W/K
stěna 300 mm	9.3	1.04	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.64 W/K
stěna 100 mm	12.4	0.86	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.82 W/K
dveře 700 mm	1.4	2.60	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.61 W/K
strop pvc	4.1	0.57	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.40 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -129 W, tj. -1.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : -129 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	104	Název místnosti :	wc
Pūd. plocha A :	1.2 m ²	Objem vzduchu V :	3.2 m ³

Exp. obvod P :	1.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	50.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	4.7	0.11	e = 1.00	0.02	-----	0.61 W/K
podlaha na terénu	2.4	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.11 W/K
stěna 100 mm	4.5	0.86	f,i = 0.14	0.02	-----	0.57 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	45 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	45 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	wc ženy
Pūd. plocha A :	3.8 m2	Objem vzduchu V :	10.2 m3
Exp. obvod P :	2.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	50.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	7.9	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.03 W/K
podlaha na terénu	4.3	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.21 W/K
stěna 300 mm	2.0	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	0.31 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	54 W,	tj.	0.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	0 W,	tj.	0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	54 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	wc muži
Pūd. plocha A :	6.2 m2	Objem vzduchu V :	16.5 m3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m3/h
Odvod Vex :	100.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na terénu	7.0	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.34 W/K
stěna 300 mm	7.3	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	1.10 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 50 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 50 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	kavárna
Pūd. plocha A :	47.8 m ²	Objem vzduchu V :	126.8 m ³
Exp. obvod P :	19.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	600.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	45.8	0.11	e = 1.00	0.02	-----	5.95 W/K
okno	12.0	0.75	e = 1.00	0.20	-----	11.40 W/K
balkonové dveře	4.6	0.75	e = 1.00	0.30	-----	4.85 W/K
podlaha na terénu	53.6	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	2.59 W/K
stěna 100 mm	21.1	0.86	f,i = 0.14	0.02	-----	2.65 W/K
dveře	1.7	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.76 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 983 W, tj. 14.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 2660 W, tj. 21.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 3643 W, tj. 18.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	wc
Pūd. plocha A :	1.3 m ²	Objem vzduchu V :	3.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	60.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na terénu	1.5	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.07 W/K
stěna 100 mm	5.8	0.86	f,i = 0.14	0.02	-----	0.74 W/K
dveře	1.4	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.52 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 47 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 47 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	109	Název místnosti :	sklad + šatna
Půd. plocha A :	11.2 m ²	Objem vzduchu V :	29.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	150.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na terénu	11.7	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.38 W/K
stěna 300 mm	9.6	1.04	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.69 W/K
stěna 100 mm	16.4	0.86	f,i =-0.17	0.02	-----	-2.40 W/K
dveře	3.1	2.60	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.34 W/K
strop pvc	11.2	0.57	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.10 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -184 W, tj. -2.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : -184 W, tj. -1.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	110	Název místnosti :	úklidová místnost
Půd. plocha A :	2.9 m ²	Objem vzduchu V :	7.7 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	60.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na terénu	3.6	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.12 W/K
stěna 100 mm	6.4	0.86	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.94 W/K
strop pvc	2.9	0.57	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.29 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -33 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -33 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	111	Název místnosti :	schodišťový prostor
Pūd. plocha A :	14.0 m ²	Objem vzduchu V :	46.8 m ³
Exp. obvod P :	3.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	8.7	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.13 W/K
okno	2.3	0.75	e = 1.00	0.40	-----	2.59 W/K
podlaha na terénu	17.3	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.57 W/K
stěna 300 mm	12.9	1.04	f,i =-0.17	0.02	-----	-2.28 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 60 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 29 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 89 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	112	Název místnosti :	šatna muži
Pūd. plocha A :	13.5 m ²	Objem vzduchu V :	35.7 m ³
Exp. obvod P :	3.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	200.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	7.5	0.11	e = 1.00	0.02	-----	0.98 W/K
okno	2.3	0.75	e = 1.00	0.40	-----	2.59 W/K
podlaha na terénu	16.5	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.80 W/K
stěna 300 mm	12.3	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	1.86 W/K
stěna 100 mm	5.7	0.86	f,i =-0.11	0.02	-----	-0.58 W/K
stěna 220 mm	6.2	1.51	f,i = 0.14	0.02	-----	1.36 W/K
dveře	1.7	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K
dveře 700 mm	1.4	2.60	f,i =-0.11	0.02	-----	-0.42 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n :

2.07 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **252 W,**
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **879 W,**
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **1131 W,**

tj. 3.7 % z celkové ztráty prostupem
 tj. 7.1 % z celkové ztráty větráním
 tj. 5.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	šatna ženy
Půd. plocha A :	13.5 m ²	Objem vzduchu V :	35.7 m ³
Exp. obvod P :	3.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	200.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	7.5	0.11	e = 1.00	0.02	-----	0.98 W/K
okno	2.3	0.75	e = 1.00	0.40	-----	2.59 W/K
podlaha na terénu	16.5	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.80 W/K
stěna 300 mm	12.3	1.04	f _i = 0.14	0.02	-----	1.86 W/K
stěna 100 mm	5.7	0.86	f _i = -0.11	0.02	-----	-0.58 W/K
stěna 220 mm	6.2	1.51	f _i = 0.14	0.02	-----	1.36 W/K
dveře	1.7	2.60	f _i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K
dveře 700 mm	1.4	2.60	f _i = -0.11	0.02	-----	-0.42 W/K
strop dlažba	8.6	0.56	f _i = -0.11	0.02	-----	-0.57 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n :

2.07 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **232 W,**
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **879 W,**
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **1111 W,**

tj. 3.4 % z celkové ztráty prostupem
 tj. 7.1 % z celkové ztráty větráním
 tj. 5.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	sprchy +wc muži
Půd. plocha A :	6.8 m ²	Objem vzduchu V :	18.1 m ³
Exp. obvod P :	5.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	170.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	10.3	0.11	e = 1.00	0.20	-----	3.21 W/K
okno	0.4	0.75	e = 1.00	0.50	-----	0.50 W/K
podlaha na terénu	10.7	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.62 W/K
obvodová stěna	8.8	0.11	bu= 0.40	0.02	-----	0.46 W/K
stěna 100 mm	6.3	0.86	f _i = 0.10	0.02	-----	0.57 W/K
stěna 220 mm	9.2	1.51	f _i = 0.23	0.02	-----	3.23 W/K
dveře	1.4	2.60	f _i = 0.10	0.02	-----	0.38 W/K
strop pvc	6.8	0.57	f _i = 0.10	0.02	-----	0.41 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu

tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 366 W, tj. 5.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 24 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 390 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	115	Název místnosti :	technická místnost
Pūd. plocha A :	11.3 m ²	Objem vzduchu V :	29.9 m ³
Exp. obvod P :	4.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha na terénu	14.9	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.49 W/K
obvodová stěna	8.5	0.11	bu= 0.80	0.02	-----	0.88 W/K
dveře	2.5	0.90	bu= 0.80	0.40	-----	2.62 W/K
stěna 220 mm	12.4	1.51	f,i =-0.17	0.02	-----	-3.16 W/K
stěna 220 mm	16.8	1.51	f,i =-0.30	0.02	-----	-7.69 W/K
strop pvc	5.6	0.57	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.55 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -222 W, tj. -3.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : -222 W, tj. -1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.np
Číslo místnosti :	116	Název místnosti :	sprchy + wc ženy
Pūd. plocha A :	6.8 m ²	Objem vzduchu V :	18.1 m ³
Exp. obvod P :	5.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	170.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna;	10.3	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.34 W/K
okno	0.4	0.75	e = 1.00	0.50	-----	0.50 W/K
podlaha na terénu	10.7	0.12	Gw= 1.00	-----	0.10	0.62 W/K
obvodová stěna	8.8	0.11	bu= 0.40	0.02	-----	0.46 W/K
stěna 100 mm	6.3	0.86	f,i = 0.10	0.02	-----	0.57 W/K
stěna 220 mm	9.2	1.51	f,i = 0.23	0.02	-----	3.23 W/K
dveře	1.4	2.60	f,i = 0.10	0.02	-----	0.38 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu

tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 277 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 24 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 301 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T : 2270 W, tj. 32.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 5899 W, tj. 47.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 8169 W, tj. 42.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.np
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	chodba
Pūd. plocha A :	18.5 m ²	Objem vzduchu V :	49.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	595.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
stěna 220 mm	20.6	1.51	f,i = -0.17	0.02	-----	-5.25 W/K
stěna 300 mm	11.7	1.04	f,i = -0.17	0.02	-----	-2.06 W/K
dveře 800 mm	6.7	2.60	f,i = -0.17	0.02	-----	-2.93 W/K
dveře 700 mm	2.8	2.60	f,i = -0.30	0.02	-----	-2.20 W/K
stěna 220 mm	12.6	1.51	f,i = -0.30	0.02	-----	-5.78 W/K
strop pvc	6.2	0.57	f,i = -0.17	0.02	-----	-0.61 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -565 W, tj. -8.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : -565 W, tj. -2.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.np
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	klubovna
Pūd. plocha A :	32.1 m ²	Objem vzduchu V :	85.1 m ³
Exp. obvod P :	13.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	375.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	34.5	0.11	e = 1.00	0.02	-----	4.48 W/K

okno	8.5	0.75	e = 1.00	0.30	-----	8.93 W/K
stěna 300 mm	17.0	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	2.58 W/K
dveře 800 mm	1.7	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 1.65 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 581 W, tj. 8.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 1670 W, tj. 13.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 2251 W, tj. 11.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.np
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	pokoj pětilůžkový
Pūd. plocha A :	44.3 m ²	Objem vzduchu V :	117.4 m ³
Exp. obvod P :	13.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	125.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	39.3	0.11	e = 1.00	0.02	-----	5.10 W/K
okno	4.5	0.75	e = 1.00	0.30	-----	4.73 W/K
stěna 300 mm	2.7	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	0.41 W/K
dveře 800 mm	1.7	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K
strop pvc	7.9	0.57	f,i = 0.14	0.02	-----	0.67 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.47 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 404 W, tj. 5.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 662 W, tj. 5.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 1066 W, tj. 5.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.np
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	pokoj třílůžkový
Pūd. plocha A :	28.4 m ²	Objem vzduchu V :	75.2 m ³
Exp. obvod P :	9.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	75.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	65.4	0.11	e = 1.00	0.02	-----	8.51 W/K
okno	2.3	0.75	e = 1.00	0.40	-----	2.59 W/K
stěna 300 mm	4.3	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	0.66 W/K
dveře 800 mm	1.7	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K
strop pvc	3.6	0.57	f,i = 0.14	0.02	-----	0.31 W/K

stěna 300 mm 8.4 1.04 $f_i = 0.11$ 0.02 ----- 1.01 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.45 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **480 W,** tj. 7.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **403 W,** tj. 3.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **883 W,** tj. 4.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.np
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	posilovna
Půd. plocha A :	35.5 m ²	Objem vzduchu V :	91.1 m ³
Exp. obvod P :	15.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	16.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	400.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	45.0	0.11	e = 1.00	0.02	-----	5.85 W/K
okno	4.5	0.75	e = 1.00	0.30	-----	4.73 W/K
stěna 220 mm	7.0	1.51	$f_i = 0.03$	0.02	-----	0.34 W/K
stěna 220 mm	9.0	1.51	$f_i = -0.26$	0.02	-----	-3.55 W/K
dveře 800 mm	1.7	2.60	$f_i = 0.03$	0.02	-----	0.14 W/K
strop pvc	6.8	0.57	$f_i = -0.26$	0.02	-----	-1.04 W/K
strop pvc	5.6	0.57	$f_i = 0.03$	0.02	-----	0.11 W/K
strop pvc	35.5	0.57	$f_i = -0.13$	0.02	-----	-2.70 W/K
stěna 300 mm	8.4	1.04	$f_i = -0.13$	0.02	-----	-1.14 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.28 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **85 W,** tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **1225 W,** tj. 9.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **1310 W,** tj. 6.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.np
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	sprchy + wc muži
Půd. plocha A :	11.5 m ²	Objem vzduchu V :	30.5 m ³
Exp. obvod P :	7.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	190.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	27.1	0.11	e = 1.00	0.02	-----	3.52 W/K
okno	0.5	0.75	e = 1.00	0.50	-----	0.63 W/K
stěna 220 mm	9.0	1.51	$f_i = 0.10$	0.02	-----	1.41 W/K

stěna 220 mm	2.1	1.51	f _i = 0.23	0.02	-----	0.74 W/K
dveře 700 mm	1.4	2.60	f _i = 0.23	0.02	-----	0.85 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H, T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 279 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 40 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 319 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.np
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	sprchy + wc ženy
Půd. plocha A :	11.5 m ²	Objem vzduchu V :	30.5 m ³
Exp. obvod P :	4.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	190.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H, T
obvodová stěna	13.7	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.79 W/K
okno	0.5	0.75	e = 1.00	0.50	-----	0.63 W/K
stěna 220 mm	10.5	1.51	f _i = 0.23	0.02	-----	3.70 W/K
dveře 700 mm	1.4	2.60	f _i = 0.23	0.02	-----	0.85 W/K
stěna 300 mm	9.3	1.04	f _i = 0.23	0.02	-----	2.27 W/K
strop dlažba	8.6	0.56	f _i = 0.10	0.02	-----	0.51 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H, T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 380 W, tj. 5.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 40 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 420 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.np
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	schodišťový prostor
Půd. plocha A :	14.0 m ²	Objem vzduchu V :	46.8 m ³
Exp. obvod P :	3.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H, T
obvodová stěna	9.8	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.28 W/K
okno	2.3	0.75	e = 1.00	0.40	-----	2.59 W/K
stěna 300 mm	12.9	1.04	f _i = -0.17	0.02	-----	-2.28 W/K
stěna 300 mm	9.3	1.04	f _i = -0.30	0.02	-----	-2.95 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel

teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -41 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 48 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 7 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem Fi,T : 1602 W, tj. 23.3 % z celkové ztráty prostupem
 Ztráta větráním Fi,V : 4089 W, tj. 32.9 % z celkové ztráty větráním
 Ztráta celková Fi,HL : 5691 W, tj. 29.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.np
Číslo místnosti :	301	Název místnosti :	chodba
Pūd. plocha A :	18.5 m ²	Objem vzduchu V :	49.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	85.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	19.0	0.11	e = 1.00	0.02	-----	2.48 W/K
stěna 220 mm	20.6	1.51	f,i =-0.17	0.02	-----	-5.25 W/K
stěna 300 mm	11.7	1.04	f,i =-0.17	0.02	-----	-2.06 W/K
dveře 800 mm	8.4	2.60	f,i =-0.17	0.02	-----	-3.67 W/K
dveře 700 mm	2.8	2.60	f,i =-0.30	0.02	-----	-2.20 W/K
stěna 220 mm	13.1	1.51	f,i =-0.30	0.02	-----	-5.99 W/K
stěna 210 mm	4.8	0.24	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.21 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : -507 W, tj. -7.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : -507 W, tj. -2.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.np
Číslo místnosti :	302	Název místnosti :	pokoj čtyřlůžkový
Pūd. plocha A :	32.1 m ²	Objem vzduchu V :	85.1 m ³
Exp. obvod P :	13.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	100.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

obvodová stěna	41.1	0.11	e = 1.00	0.02	-----	5.34 W/K
okno	8.5	0.75	e = 1.00	0.30	-----	8.93 W/K
střecha	35.4	0.11	e = 1.00	0.02	-----	4.60 W/K
stěna 300 mm	17.0	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	2.58 W/K
dveře 800 mm	1.7	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.51 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 773 W, tj. 11.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 519 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 1292 W, tj. 6.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.np
Číslo místnosti :	303	Název místnosti :	pokoj pětilůžkový
Pūd. plocha A :	44.3 m ²	Objem vzduchu V :	117.4 m ³
Exp. obvod P :	13.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	125.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	46.7	0.11	e = 1.00	0.02	-----	6.07 W/K
okno	4.5	0.75	e = 1.00	0.30	-----	4.73 W/K
střecha	54.8	0.11	e = 1.00	0.02	-----	7.13 W/K
stěna 300 mm	4.3	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	0.66 W/K
dveře 800 mm	1.7	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.57 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 672 W, tj. 9.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 802 W, tj. 6.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 1475 W, tj. 7.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.np
Číslo místnosti :	304	Název místnosti :	pokoj třílůžkový
Pūd. plocha A :	28.4 m ²	Objem vzduchu V :	75.2 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	75.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	69.6	0.11	e = 1.00	0.02	-----	9.04 W/K
okno	2.3	0.75	e = 1.00	0.40	-----	2.59 W/K
střecha	34.6	0.11	e = 1.00	0.02	-----	4.49 W/K

stěna 300 mm	4.3	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	0.66 W/K
dveře 800	1.7	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.45 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 609 W, tj. 8.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 403 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 1013 W, tj. 5.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.np
Číslo místnosti :	305	Název místnosti :	pokoj třílůžkový
Půd. plocha A :	18.6 m ²	Objem vzduchu V :	49.2 m ³
Exp. obvod P :	5.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	75.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	18.7	0.11	e = 1.00	0.02	-----	2.43 W/K
okno	2.3	0.75	e = 1.00	0.40	-----	2.59 W/K
střecha	23.2	0.11	e = 1.00	0.02	-----	3.02 W/K
stěna 300 mm	17.0	1.04	f,i = 0.14	0.02	-----	2.58 W/K
dveře 800 mm	1.7	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K
strop pvc	18.6	0.57	f,i = 0.11	0.02	-----	1.25 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.64 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 438 W, tj. 6.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 372 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 810 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.np
Číslo místnosti :	306	Název místnosti :	pokoj dvojlůžkový
Půd. plocha A :	17.0 m ²	Objem vzduchu V :	44.9 m ³
Exp. obvod P :	9.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	50.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	7.9	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.03 W/K
okno	2.3	0.75	e = 1.00	0.40	-----	2.59 W/K
střecha	23.4	0.11	e = 1.00	0.02	-----	3.04 W/K
stěna 210 mm	4.8	0.24	f,i = 0.14	0.02	-----	0.18 W/K
dveře 800 mm	1.7	2.60	f,i = 0.14	0.02	-----	0.63 W/K

stěna 220 mm	9.0	1.51	f,i =-0.11	0.02	-----	-1.57 W/K
strop pvc	17.0	0.57	f,i = 0.11	0.02	-----	1.14 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.49 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 246 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 263 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 509 W, tj. 2.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.np
Číslo místnosti :	307	Název místnosti :	sprchy + wc muži
Pūd. plocha A :	11.5 m ²	Objem vzduchu V :	30.5 m ³
Exp. obvod P :	7.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	170.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	30.0	0.11	e = 1.00	0.02	-----	3.90 W/K
okno	0.5	0.75	e = 1.00	0.50	-----	0.63 W/K
střecha	16.6	0.11	e = 1.00	0.02	-----	2.16 W/K
stěna 220 mm	9.0	1.51	f,i = 0.10	0.02	-----	1.41 W/K
stěna 220 mm	2.1	1.51	f,i = 0.23	0.02	-----	0.74 W/K
dveře 700 mm	1.4	2.60	f,i = 0.23	0.02	-----	0.85 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 378 W, tj. 5.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 40 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 418 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.np
Číslo místnosti :	308	Název místnosti :	sprchy + wc ženy
Pūd. plocha A :	11.5 m ²	Objem vzduchu V :	30.5 m ³
Exp. obvod P :	4.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m ³ /h
Odvod Vex :	170.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	15.9	0.11	e = 1.00	0.02	-----	2.07 W/K
okno	0.5	0.75	e = 1.00	0.50	-----	0.63 W/K
střecha	15.1	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.97 W/K
stěna 220 mm	10.5	1.51	f,i = 0.23	0.02	-----	3.70 W/K
dveře 700 mm	1.4	2.60	f,i = 0.23	0.02	-----	0.85 W/K

stěna 300 mm 9.3 1.04 $f_i = 0.23$ 0.02 ----- 2.27 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.10 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **448 W,** tj. 6.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **40 W,** tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **488 W,** tj. 2.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3.np
Číslo místnosti :	309	Název místnosti :	schodišťový prostor
Půd. plocha A :	14.0 m ²	Objem vzduchu V :	46.8 m ³
Exp. obvod P :	3.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	7.7 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna	12.9	0.11	e = 1.00	0.02	-----	1.68 W/K
střecha	17.3	0.11	e = 1.00	0.02	-----	2.25 W/K
stěna 300 mm	12.9	1.04	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-2.28 W/K
stěna 300 mm	9.3	1.04	$f_i = -0.30$	0.02	-----	-2.95 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **-39 W,** tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **0 W,** tj. 0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **-39 W,** tj. -0.2 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 3018 W, tj. 43.8 % z celkové ztráty prostupem
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 2440 W, tj. 19.6 % z celkové ztráty větráním
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 5458 W, tj. 28.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota T_i [C]	Podlah. plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta $F_{i,HL}$ [W]	% z celk. $F_{i,HL}$	Podíl $F_{i,HL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
101 chodba	15.0	24.2	64.1	-9	-0.0%	-0.30
102 Recepce + o	20.0	26.9	71.2	1886	9.8%	53.88
103 sklad	15.0	4.1	10.7	-129	-0.7%	-4.30
104 wc	20.0	1.2	3.2	45	0.2%	1.29
105 wc ženy	20.0	3.8	10.2	54	0.3%	1.55
106 wc muži	20.0	6.2	16.5	50	0.3%	1.44

107	kavárna	20.0	47.8	126.8	3643	18.9%	104.08
108	wc	20.0	1.3	3.4	47	0.2%	1.33
109	sklad + šat	15.0	11.2	29.6	-184	-1.0%	-6.15
110	úklidová mí	15.0	2.9	7.7	-33	-0.2%	-1.10
111	schodišťový	15.0	14.0	46.8	89	0.5%	2.97
112	šatna muži	20.0	13.5	35.7	1131	5.9%	32.32
113	šatna ženy	20.0	13.5	35.7	1111	5.8%	31.75
114	sprchy +wc	24.0	6.8	18.1	390	2.0%	9.99
115	technická m	15.0	11.3	29.9	-222	-1.2%	-7.41
116	sprchy + wc	24.0	6.8	18.1	301	1.6%	7.71
201	chodba	15.0	18.5	49.0	-565	-2.9%	-18.84
202	klubovna	20.0	32.1	85.1	2251	11.7%	64.32
203	pokoj pětíl	20.0	44.3	117.4	1066	5.5%	30.47
204	pokoj třílů	20.0	28.4	75.2	883	4.6%	25.22
205	posilovna	16.0	35.5	91.1	1310	6.8%	42.24
206	sprchy + wc	24.0	11.5	30.5	319	1.7%	8.18
207	sprchy + wc	24.0	11.5	30.5	420	2.2%	10.78
208	schodišťový	15.0	14.0	46.8	7	0.0%	0.23
301	chodba	15.0	18.5	49.0	-507	-2.6%	-16.90
302	pokoj čtyřl	20.0	32.1	85.1	1292	6.7%	36.92
303	pokoj pětíl	20.0	44.3	117.4	1475	7.6%	42.13
304	pokoj třílů	20.0	28.4	75.2	1013	5.2%	28.93
305	pokoj třílů	20.0	18.6	49.2	810	4.2%	23.13
306	pokoj dvojl	20.0	17.0	44.9	509	2.6%	14.54
307	sprchy + wc	24.0	11.5	30.5	418	2.2%	10.72
308	sprchy + wc	24.0	11.5	30.5	488	2.5%	12.51
309	schodišťový	15.0	14.0	46.8	-39	-0.2%	-1.30
Součet:			587.0	1581.9	19318	100.0%	542.34

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 19.318 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **6.890 kW** 35.7 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **12.428 kW** 64.3 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	Fi,T/m2:
obvodová stěna	2.392 kW	12.4 %	633.2 m2	3.8 W/m2
dveře vchodové	0.136 kW	0.7 %	5.0 m2	27.0 W/m2
podlaha na terénu	0.302 kW	1.6 %	205.8 m2	1.5 W/m2
stěna 300 mm	-0.003 kW	-0.0 %	274.5 m2	-0.0 W/m2
dveře	0.018 kW	0.1 %	23.2 m2	0.8 W/m2
strop pvc	-0.017 kW	-0.1 %	5.9 m2	-2.8 W/m2
strop dlažba	-0.027 kW	-0.1 %	22.7 m2	-1.2 W/m2
okno	1.804 kW	9.3 %	69.6 m2	25.9 W/m2
podlaha na terénu	0.059 kW	0.3 %	34.8 m2	1.7 W/m2
stěna 100 mm	0.042 kW	0.2 %	103.1 m2	0.4 W/m2
dveře 700 mm	-0.029 kW	-0.2 %	16.8 m2	-1.7 W/m2
strop pvc	-0.065 kW	-0.3 %	131.7 m2	-0.5 W/m2
balkonové dveře	0.121 kW	0.6 %	4.6 m2	26.2 W/m2
stěna 220 mm	-0.339 kW	-1.8 %	194.9 m2	-1.7 W/m2
obvodová stěna;	0.044 kW	0.2 %	10.3 m2	4.3 W/m2
dveře 800 mm	-0.039 kW	-0.2 %	28.6 m2	-1.4 W/m2
střecha	0.916 kW	4.7 %	239.5 m2	3.8 W/m2
stěna 210 mm	0.000 kW	0.0 %	9.5 m2	0.0 W/m2
dveře 800	0.022 kW	0.1 %	1.7 m2	13.0 W/m2
Tepelné vazby	1.554 kW	8.0 %	---	---

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):

215.4 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy A:	1205.4 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0.39 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>0.18 W/m²K</u>

STOP, Ztráty 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: Loděnice s ubytováním

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V = 2760,0 m³
Plocha ohraničujících konstrukcí A = 1205,4 m²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im}: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae}: -15,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N} = 0,64 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,18 W/m²K

U_{em} < U_{em,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Splnění požadavků na součinitel prostupu tepla pro dílčí obalové konstrukce vyžaduje současně, aby hodnota U_{em} nepřekročila limit odvozený z požadavků pro dílčí konstrukce $U_{em,req} = \text{Suma}(A \cdot U_{req} \cdot b) / \text{Suma}(A) + 0,06 = \mathbf{0,41 \text{ W/m}^2\text{K}}$

U_{em} < U_{em,req} ... LIMIT JE DODRŽEN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: A
Slovní popis: velmi úsporná
Klasifikační ukazatel CI: 0,3

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4

Detail rohu - tepelný tok (lineární činitel prostupu tepla)

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2015

Název úlohy :

Varianta

Zpracovatel : TT 2015

Zakázka :

Datum : 15.11.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 101

Počet vodorovných os: 121

Počet prvků: 24000

Počet uzlových bodů: 12221

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.03071	0.06143	0.09214	0.12285	0.15357	0.18428	0.21499	0.24571	0.27642
0.30713	0.33784	0.36856	0.39927	0.42998	0.46070	0.49141	0.52212	0.55284	0.58355
0.61426	0.64498	0.67569	0.70640	0.73712	0.76783	0.79854	0.82925	0.85997	0.89068
0.92139	0.95211	0.98282	1.01353	1.04425	1.07496	1.10567	1.13639	1.16710	1.19781
1.22853	1.25924	1.28995	1.32066	1.35138	1.38209	1.41280	1.44352	1.47423	1.50494
1.53566	1.56637	1.59708	1.62780	1.65851	1.68922	1.71994	1.75065	1.78136	1.81207
1.84279	1.87350	1.90421	1.93493	1.96564	2.01558	2.06552	2.11545	2.16539	2.21533
2.26527	2.31520	2.36514	2.41508	2.46502	2.51495	2.56489	2.61483	2.66477	2.71470
2.73967	2.76464	2.78064	2.79814	2.81564	2.83439	2.85314	2.89064	2.92814	2.96564
3.01564	3.06564	3.11564	3.16564	3.20064	3.23814	3.27564	3.31314	3.33189	3.35064
3.36064									

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.03452	0.06904	0.10356	0.13808	0.17260	0.20712	0.24164	0.27616	0.31068
0.34520	0.37972	0.41424	0.44876	0.48328	0.51780	0.55232	0.58684	0.62136	0.65588
0.69040	0.72492	0.75944	0.79396	0.82848	0.86300	0.89752	0.93204	0.96656	1.00108
1.03560	1.07012	1.10464	1.13916	1.17368	1.20820	1.24272	1.27724	1.31176	1.34628
1.35928	1.38425	1.40922	1.43419	1.45916	1.48412	1.50909	1.53406	1.55903	1.58400
1.60897	1.63394	1.65891	1.68387	1.70884	1.73381	1.75878	1.78375	1.80872	1.83369
1.85866	1.88362	1.90859	1.93356	1.95853	1.98350	2.00847	2.03344	2.05841	2.08337
2.10834	2.13331	2.15828	2.18325	2.20822	2.23319	2.25816	2.28313	2.30810	2.33307
2.35803	2.38300	2.40797	2.43294	2.45791	2.48288	2.50785	2.53282	2.55779	2.58276
2.60772	2.63269	2.65766	2.68263	2.70760	2.73257	2.75754	2.78251	2.80748	2.83245
2.85742	2.88239	2.90736	2.93233	2.95730	2.98227	3.00724	3.03221	3.05718	3.08215
3.10712	3.13209	3.15706	3.18203	3.20700	3.23197	3.25694	3.28191	3.30688	3.33185
3.35682									

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	65	90	76	84
2	Beton hutný 1	1.230	1.230	17	17	85	90	41	76
3	Desky Velox WS	0.110	0.110	14	14	65	83	74	76
4	Desky Velox WS	0.110	0.110	14	14	83	85	41	76
5	JUB Jubizol EPS	0.033	0.033	30	30	65	90	84	100

6	JUB Jubizol EPS	0.033	0.033	30	30	90	94	41	100
7	Desky Velox WS	0.110	0.110	14	14	94	95	41	100
8	Desky Velox WS	0.110	0.110	14	14	65	95	100	104
9	JUB Jubizol EPS	0.033	0.033	30	30	95	100	41	104
10	JUB Jubizol EPS	0.033	0.033	30	30	65	100	104	120
11	Omítka vápenoce	0.990	0.990	19	19	82	83	41	74
12	Omítka vápenoce	0.990	0.990	19	19	65	82	73	74
13	weber.pas silik	0.800	0.800	30	30	65	101	120	121
14	weber.pas silik	0.800	0.800	30	30	100	101	41	120

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	7817	9874	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
2	9842	9874	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	7865	12221	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	12220	12221	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	12141	12220	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím
na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel
přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

TEPLOTY (ve stupních Celsia) :

	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92
121	-15.00	-15.00	-14.99	-14.99	-14.98	-14.97	-14.96	-14.95	-14.94	-14.93
120	-15.00	-15.00	-14.99	-14.99	-14.97	-14.96	-14.95	-14.94	-14.92	-14.91
119	-14.99	-14.99	-14.95	-14.91	-14.82	-14.74	-14.66	-14.59	-14.50	-14.42
118	-14.99	-14.99	-14.91	-14.83	-14.67	-14.52	-14.37	-14.24	-14.08	-13.94
117	-14.99	-14.99	-14.87	-14.76	-14.52	-14.30	-14.08	-13.90	-13.66	-13.45
116	-14.99	-14.99	-14.83	-14.68	-14.37	-14.07	-13.79	-13.55	-13.24	-12.96
115	-14.99	-14.98	-14.79	-14.60	-14.22	-13.85	-13.49	-13.20	-12.82	-12.48
114	-14.98	-14.98	-14.75	-14.53	-14.07	-13.62	-13.20	-12.84	-12.40	-11.99
113	-14.98	-14.98	-14.71	-14.45	-13.92	-13.40	-12.90	-12.49	-11.98	-11.50
112	-14.98	-14.97	-14.67	-14.37	-13.77	-13.17	-12.60	-12.13	-11.55	-11.01
111	-14.98	-14.97	-14.63	-14.30	-13.62	-12.94	-12.29	-11.77	-11.13	-10.52
110	-14.97	-14.97	-14.60	-14.22	-13.47	-12.71	-11.97	-11.40	-10.70	-10.03
109	-14.97	-14.96	-14.56	-14.15	-13.32	-12.48	-11.65	-11.03	-10.27	-9.54
108	-14.97	-14.96	-14.52	-14.07	-13.17	-12.25	-11.32	-10.65	-9.84	-9.04
107	-14.97	-14.96	-14.48	-14.00	-13.03	-12.01	-10.97	-10.27	-9.42	-8.55
106	-14.96	-14.95	-14.44	-13.93	-12.88	-11.78	-10.60	-9.89	-8.99	-8.06
105	-14.96	-14.95	-14.41	-13.86	-12.74	-11.56	-10.21	-9.49	-8.56	-7.56
104	-14.96	-14.95	-14.37	-13.79	-12.61	-11.34	-9.78	-9.10	-8.13	-7.07
103	-14.96	-14.94	-14.34	-13.73	-12.48	-11.16	-9.59	-8.98	-8.02	-6.93
102	-14.96	-14.94	-14.31	-13.67	-12.36	-10.98	-9.42	-8.88	-7.90	-6.79
101	-14.95	-14.94	-14.27	-13.61	-12.25	-10.82	-9.26	-8.78	-7.79	-6.66
100	-14.95	-14.94	-14.24	-13.55	-12.14	-10.67	-9.10	-8.69	-7.69	-6.52
99	-14.95	-14.93	-14.20	-13.47	-11.99	-10.46	-8.87	-8.47	-7.21	-5.87
98	-14.95	-14.93	-14.16	-13.39	-11.84	-10.25	-8.63	-8.22	-6.73	-5.21
97	-14.94	-14.93	-14.12	-13.32	-11.70	-10.05	-8.39	-7.96	-6.26	-4.56
96	-14.94	-14.92	-14.08	-13.24	-11.56	-9.85	-8.13	-7.68	-5.79	-3.90
95	-14.94	-14.92	-14.05	-13.17	-11.42	-9.65	-7.87	-7.40	-5.32	-3.24
94	-14.94	-14.92	-14.01	-13.10	-11.28	-9.45	-7.61	-7.11	-4.84	-2.57
93	-14.93	-14.91	-13.97	-13.03	-11.15	-9.25	-7.34	-6.82	-4.37	-1.91
92	-14.93	-14.91	-13.94	-12.96	-11.01	-9.05	-7.07	-6.52	-3.90	-1.24
91	-14.93	-14.91	-13.90	-12.90	-10.88	-8.85	-6.80	-6.22	-3.43	-0.57
90	-14.93	-14.90	-13.87	-12.83	-10.75	-8.65	-6.53	-5.93	-2.97	0.09
89	-14.92	-14.90	-13.83	-12.77	-10.62	-8.46	-6.27	-5.64	-2.52	0.75
88	-14.92	-14.90	-13.80	-12.70	-10.49	-8.27	-6.01	-5.35	-2.07	1.40
87	-14.92	-14.90	-13.77	-12.64	-10.37	-8.08	-5.75	-5.07	-1.63	2.04
86	-14.92	-14.89	-13.74	-12.58	-10.25	-7.89	-5.50	-4.79	-1.21	2.65
85	-14.92	-14.89	-13.70	-12.52	-10.13	-7.71	-5.25	-4.52	-0.81	3.22

84	-14.91	-14.89	-13.67	-12.46	-10.01	-7.54	-5.01	-4.26	-0.43	3.76
83	-14.91	-14.88	-13.63	-12.37	-9.85	-7.29	-4.67	-3.89	0.10	4.47
82	-14.91	-14.88	-13.59	-12.29	-9.69	-7.05	-4.35	-3.55	0.58	5.08
81	-14.91	-14.88	-13.55	-12.22	-9.54	-6.83	-4.05	-3.23	1.01	5.59
80	-14.90	-14.87	-13.51	-12.15	-9.40	-6.62	-3.78	-2.93	1.39	6.03
79	-14.90	-14.87	-13.48	-12.08	-9.27	-6.43	-3.52	-2.66	1.72	6.39
78	-14.90	-14.87	-13.44	-12.02	-9.15	-6.25	-3.29	-2.41	2.02	6.70
77	-14.90	-14.87	-13.42	-11.96	-9.04	-6.09	-3.08	-2.19	2.28	6.97
76	-14.90	-14.86	-13.39	-11.91	-8.94	-5.94	-2.88	-1.98	2.51	7.19
75	-14.89	-14.86	-13.36	-11.86	-8.85	-5.81	-2.71	-1.81	2.70	7.38
74	-14.89	-14.86	-13.34	-11.82	-8.77	-5.69	-2.56	-1.65	2.87	7.54
73	-14.89	-14.86	-13.32	-11.79	-8.70	-5.59	-2.44	-1.52	3.02	7.68
72	-14.89	-14.86	-13.30	-11.74	-8.61	-5.45	-2.26	-1.34	3.21	7.86
71	-14.89	-14.85	-13.28	-11.69	-8.52	-5.33	-2.10	-1.18	3.38	8.02
70	-14.89	-14.85	-13.25	-11.66	-8.45	-5.22	-1.97	-1.04	3.53	8.16
69	-14.89	-14.85	-13.24	-11.62	-8.38	-5.13	-1.85	-0.91	3.65	8.28
68	-14.89	-14.85	-13.22	-11.59	-8.33	-5.05	-1.74	-0.80	3.77	8.39
67	-14.88	-14.85	-13.21	-11.57	-8.28	-4.98	-1.65	-0.71	3.87	8.49
66	-14.88	-14.85	-13.20	-11.54	-8.23	-4.91	-1.57	-0.62	3.95	8.57
65	-14.88	-14.85	-13.19	-11.52	-8.19	-4.86	-1.50	-0.55	4.03	8.65
64	-14.88	-14.85	-13.18	-11.50	-8.16	-4.81	-1.44	-0.49	4.10	8.71
63	-14.88	-14.85	-13.17	-11.49	-8.13	-4.76	-1.38	-0.43	4.16	8.78
62	-14.88	-14.84	-13.16	-11.48	-8.10	-4.72	-1.33	-0.38	4.21	8.83
61	-14.88	-14.84	-13.15	-11.46	-8.08	-4.69	-1.29	-0.33	4.26	8.88
60	-14.88	-14.84	-13.15	-11.45	-8.06	-4.66	-1.25	-0.29	4.31	8.92
59	-14.88	-14.84	-13.14	-11.44	-8.04	-4.63	-1.22	-0.26	4.35	8.96
58	-14.88	-14.84	-13.14	-11.43	-8.02	-4.61	-1.19	-0.22	4.38	9.00
57	-14.88	-14.84	-13.13	-11.43	-8.01	-4.59	-1.16	-0.20	4.41	9.03
56	-14.88	-14.84	-13.13	-11.42	-8.00	-4.57	-1.14	-0.17	4.44	9.06
55	-14.88	-14.84	-13.13	-11.41	-7.98	-4.55	-1.11	-0.15	4.47	9.09
54	-14.88	-14.84	-13.12	-11.41	-7.97	-4.54	-1.10	-0.13	4.49	9.11
53	-14.88	-14.84	-13.12	-11.40	-7.96	-4.52	-1.08	-0.11	4.51	9.14
52	-14.88	-14.84	-13.12	-11.40	-7.96	-4.51	-1.06	-0.10	4.53	9.15
51	-14.88	-14.84	-13.12	-11.40	-7.95	-4.50	-1.05	-0.08	4.54	9.17
50	-14.88	-14.84	-13.12	-11.39	-7.94	-4.49	-1.04	-0.07	4.55	9.19
49	-14.88	-14.84	-13.12	-11.39	-7.94	-4.48	-1.03	-0.06	4.57	9.20
48	-14.88	-14.84	-13.11	-11.39	-7.93	-4.48	-1.02	-0.05	4.58	9.21
47	-14.88	-14.84	-13.11	-11.39	-7.93	-4.47	-1.01	-0.04	4.59	9.22
46	-14.88	-14.84	-13.11	-11.38	-7.93	-4.47	-1.01	-0.04	4.59	9.23
45	-14.88	-14.84	-13.11	-11.38	-7.92	-4.46	-1.00	-0.03	4.60	9.23
44	-14.88	-14.84	-13.11	-11.38	-7.92	-4.46	-1.00	-0.03	4.60	9.24
43	-14.88	-14.84	-13.11	-11.38	-7.92	-4.46	-1.00	-0.02	4.61	9.24
42	-14.88	-14.84	-13.11	-11.38	-7.92	-4.46	-0.99	-0.02	4.61	9.25
41	-14.88	-14.84	-13.11	-11.38	-7.92	-4.46	-0.99	-0.02	4.61	9.25

	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82
121	-14.92	-14.91	-14.91	-14.90	-14.90	-14.90	-14.90	-14.89	-14.89	-14.89
120	-14.90	-14.89	-14.88	-14.87	-14.87	-14.87	-14.86	-14.86	-14.86	-14.86
119	-14.35	-14.28	-14.23	-14.19	-14.16	-14.14	-14.13	-14.11	-14.10	-14.09
118	-13.80	-13.67	-13.59	-13.51	-13.44	-13.42	-13.39	-13.36	-13.34	-13.32
117	-13.25	-13.07	-12.94	-12.83	-12.73	-12.69	-12.65	-12.61	-12.58	-12.56
116	-12.70	-12.46	-12.29	-12.15	-12.02	-11.96	-11.91	-11.86	-11.82	-11.79
115	-12.15	-11.85	-11.64	-11.46	-11.30	-11.23	-11.17	-11.11	-11.06	-11.02
114	-11.60	-11.24	-10.99	-10.78	-10.59	-10.50	-10.43	-10.36	-10.30	-10.25
113	-11.05	-10.63	-10.34	-10.09	-9.87	-9.77	-9.68	-9.61	-9.54	-9.48
112	-10.49	-10.01	-9.69	-9.40	-9.15	-9.04	-8.94	-8.85	-8.77	-8.70
111	-9.94	-9.40	-9.03	-8.71	-8.43	-8.30	-8.19	-8.09	-8.00	-7.93
110	-9.38	-8.78	-8.37	-8.01	-7.70	-7.57	-7.44	-7.33	-7.23	-7.15
109	-8.82	-8.16	-7.71	-7.32	-6.98	-6.83	-6.69	-6.57	-6.46	-6.37
108	-8.26	-7.53	-7.04	-6.62	-6.25	-6.08	-5.93	-5.80	-5.69	-5.59
107	-7.70	-6.91	-6.38	-5.91	-5.51	-5.33	-5.17	-5.04	-4.91	-4.80
106	-7.13	-6.28	-5.70	-5.20	-4.77	-4.58	-4.41	-4.26	-4.13	-4.01
105	-6.57	-5.64	-5.03	-4.49	-4.03	-3.83	-3.64	-3.49	-3.34	-3.22
104	-6.00	-5.00	-4.34	-3.77	-3.28	-3.07	-2.87	-2.71	-2.56	-2.43

103	-5.84	-4.82	-4.15	-3.57	-3.07	-2.85	-2.66	-2.49	-2.33	-2.21
102	-5.68	-4.64	-3.95	-3.36	-2.85	-2.63	-2.43	-2.26	-2.11	-1.98
101	-5.51	-4.45	-3.75	-3.14	-2.63	-2.41	-2.21	-2.04	-1.88	-1.75
100	-5.34	-4.25	-3.54	-2.92	-2.41	-2.18	-1.98	-1.80	-1.65	-1.51
99	-4.53	-3.31	-2.52	-1.86	-1.31	-1.08	-0.87	-0.69	-0.53	-0.39
98	-3.71	-2.36	-1.50	-0.79	-0.21	0.03	0.25	0.44	0.60	0.74
97	-2.89	-1.39	-0.45	0.30	0.90	1.16	1.38	1.57	1.74	1.88
96	-2.05	-0.40	0.61	1.41	2.03	2.29	2.52	2.72	2.89	3.03
95	-1.20	0.61	1.70	2.54	3.18	3.44	3.68	3.87	4.04	4.18
94	-0.34	1.65	2.81	3.69	4.34	4.61	4.84	5.03	5.20	5.34
93	0.53	2.72	3.95	4.86	5.52	5.79	6.02	6.21	6.38	6.51
92	1.42	3.83	5.13	6.06	6.72	6.98	7.21	7.40	7.56	7.69
91	2.33	4.98	6.35	7.29	7.94	8.20	8.41	8.59	8.75	8.88
90	3.26	6.20	7.63	8.55	9.18	9.42	9.63	9.80	9.95	10.07
89	4.19	7.49	8.95	9.85	10.44	10.67	10.86	11.02	11.16	11.27
88	5.14	8.87	10.34	11.18	11.72	11.93	12.10	12.25	12.37	12.48
87	6.09	10.38	11.80	12.55	13.02	13.20	13.35	13.48	13.60	13.69
86	7.02	12.07	13.33	13.95	14.33	14.48	14.61	14.72	14.82	14.91
85	7.91	13.99	14.93	15.37	15.65	15.77	15.88	15.97	16.06	16.13
84	8.71	16.26	16.59	16.81	16.99	17.07	17.15	17.22	17.29	17.35
83	9.60	16.44	16.67	16.87	17.04	17.12	17.20	17.27	17.34	17.40
82	10.26	16.59	16.76	16.94	17.10	17.18	17.26	17.33	17.39	17.46
81	10.76	16.70	16.85	17.01	17.17	17.24	17.31	17.38	17.45	17.51
80	11.14	16.81	16.94	17.08	17.23	17.30	17.37	17.44	17.51	17.57
79	11.45	16.90	17.02	17.16	17.29	17.36	17.43	17.50	17.56	17.62
78	11.70	16.99	17.10	17.23	17.36	17.42	17.49	17.55	17.62	17.68
77	11.91	17.07	17.18	17.30	17.42	17.48	17.54	17.60	17.68	17.74
76	12.09	17.15	17.26	17.37	17.49	17.54	17.58	17.65	17.73	17.81
75	12.23	17.22	17.33	17.44	17.55	17.60	17.65	17.99	18.34	18.50
74	12.36	17.29	17.39	17.51	17.62	17.68	17.73	18.34	19.12	19.27
73	12.47	17.35	17.46	17.57	17.68	17.74	17.81	18.50	19.27	19.37
72	12.62	17.44	17.55	17.66	17.78	17.84	17.91	18.65	19.42	19.51
71	12.75	17.53	17.63	17.75	17.87	17.93	18.00	18.76	19.53	19.61
70	12.87	17.62	17.72	17.83	17.95	18.02	18.09	18.84	19.60	19.68
69	12.97	17.70	17.80	17.91	18.03	18.10	18.17	18.91	19.66	19.74
68	13.06	17.77	17.87	17.98	18.10	18.17	18.24	18.97	19.71	19.79
67	13.15	17.84	17.94	18.05	18.17	18.24	18.30	19.03	19.75	19.82
66	13.22	17.91	18.01	18.11	18.23	18.30	18.36	19.07	19.78	19.86
65	13.29	17.97	18.07	18.17	18.29	18.36	18.42	19.12	19.81	19.88
64	13.36	18.02	18.12	18.23	18.35	18.41	18.47	19.15	19.84	19.91
63	13.42	18.08	18.17	18.28	18.40	18.46	18.52	19.19	19.86	19.93
62	13.47	18.12	18.22	18.33	18.44	18.50	18.56	19.22	19.88	19.95
61	13.52	18.17	18.27	18.37	18.48	18.54	18.61	19.25	19.90	19.97
60	13.56	18.21	18.31	18.41	18.52	18.58	18.64	19.28	19.92	19.99
59	13.60	18.25	18.35	18.45	18.56	18.62	18.68	19.31	19.94	20.00
58	13.64	18.28	18.38	18.48	18.59	18.65	18.71	19.33	19.95	20.01
57	13.67	18.32	18.41	18.52	18.62	18.68	18.74	19.35	19.97	20.03
56	13.70	18.35	18.44	18.54	18.65	18.71	18.77	19.37	19.98	20.04
55	13.73	18.37	18.47	18.57	18.68	18.73	18.79	19.39	19.99	20.05
54	13.75	18.40	18.49	18.59	18.70	18.76	18.81	19.41	20.00	20.06
53	13.77	18.42	18.51	18.62	18.72	18.78	18.83	19.42	20.01	20.07
52	13.79	18.44	18.53	18.64	18.74	18.79	18.85	19.43	20.02	20.08
51	13.81	18.46	18.55	18.65	18.76	18.81	18.87	19.45	20.02	20.08
50	13.83	18.47	18.57	18.67	18.77	18.83	18.88	19.46	20.03	20.09
49	13.84	18.49	18.58	18.68	18.79	18.84	18.89	19.46	20.04	20.10
48	13.85	18.50	18.59	18.69	18.80	18.85	18.90	19.47	20.04	20.10
47	13.86	18.51	18.60	18.70	18.81	18.86	18.91	19.48	20.05	20.10
46	13.87	18.52	18.61	18.71	18.82	18.87	18.92	19.49	20.05	20.11
45	13.88	18.53	18.62	18.72	18.82	18.87	18.93	19.49	20.05	20.11
44	13.88	18.53	18.63	18.72	18.83	18.88	18.93	19.49	20.06	20.11
43	13.89	18.53	18.63	18.73	18.83	18.88	18.94	19.50	20.06	20.11
42	13.89	18.54	18.63	18.73	18.83	18.89	18.94	19.50	20.06	20.12
41	13.89	18.54	18.63	18.73	18.83	18.89	18.94	19.50	20.06	20.12
	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72
121	-14.89	-14.89	-14.89	-14.88	-14.88	-14.88	-14.88	-14.88	-14.88	-14.88
120	-14.86	-14.85	-14.85	-14.85	-14.85	-14.85	-14.84	-14.84	-14.84	-14.84

119	-14.08	-14.06	-14.04	-14.03	-14.02	-14.01	-14.00	-13.99	-13.99	-13.99
118	-13.30	-13.27	-13.24	-13.21	-13.18	-13.17	-13.15	-13.14	-13.13	-13.13
117	-12.52	-12.48	-12.43	-12.39	-12.35	-12.33	-12.31	-12.29	-12.28	-12.27
116	-11.74	-11.69	-11.62	-11.57	-11.52	-11.49	-11.46	-11.44	-11.43	-11.41
115	-10.96	-10.90	-10.81	-10.74	-10.69	-10.65	-10.62	-10.59	-10.57	-10.56
114	-10.17	-10.11	-10.00	-9.92	-9.86	-9.81	-9.77	-9.74	-9.72	-9.70
113	-9.39	-9.32	-9.19	-9.10	-9.03	-8.97	-8.93	-8.89	-8.86	-8.84
112	-8.61	-8.52	-8.38	-8.28	-8.19	-8.13	-8.08	-8.04	-8.01	-7.98
111	-7.82	-7.73	-7.57	-7.45	-7.36	-7.29	-7.23	-7.19	-7.15	-7.13
110	-7.03	-6.93	-6.76	-6.63	-6.52	-6.45	-6.38	-6.34	-6.30	-6.27
109	-6.24	-6.13	-5.94	-5.80	-5.69	-5.60	-5.54	-5.48	-5.44	-5.41
108	-5.45	-5.33	-5.13	-4.97	-4.85	-4.76	-4.69	-4.63	-4.59	-4.55
107	-4.65	-4.52	-4.31	-4.14	-4.02	-3.92	-3.84	-3.78	-3.73	-3.69
106	-3.86	-3.72	-3.49	-3.31	-3.18	-3.07	-2.99	-2.92	-2.87	-2.83
105	-3.06	-2.91	-2.67	-2.48	-2.34	-2.23	-2.14	-2.07	-2.02	-1.97
104	-2.25	-2.10	-1.84	-1.65	-1.50	-1.38	-1.29	-1.22	-1.16	-1.11
103	-2.03	-1.87	-1.61	-1.42	-1.26	-1.14	-1.05	-0.98	-0.92	-0.87
102	-1.80	-1.64	-1.38	-1.18	-1.03	-0.91	-0.81	-0.74	-0.68	-0.63
101	-1.56	-1.40	-1.14	-0.94	-0.79	-0.67	-0.57	-0.50	-0.44	-0.39
100	-1.33	-1.17	-0.91	-0.70	-0.55	-0.43	-0.33	-0.26	-0.20	-0.15
99	-0.20	-0.04	0.23	0.43	0.59	0.72	0.82	0.89	0.96	1.00
98	0.93	1.10	1.37	1.58	1.74	1.86	1.96	2.04	2.11	2.16
97	2.07	2.24	2.51	2.72	2.88	3.01	3.11	3.19	3.26	3.31
96	3.22	3.39	3.66	3.87	4.03	4.16	4.26	4.35	4.41	4.47
95	4.37	4.54	4.81	5.02	5.18	5.31	5.42	5.50	5.57	5.62
94	5.54	5.70	5.97	6.17	6.34	6.47	6.57	6.65	6.72	6.78
93	6.70	6.86	7.13	7.33	7.49	7.62	7.72	7.81	7.88	7.93
92	7.88	8.03	8.29	8.49	8.65	8.78	8.88	8.97	9.03	9.09
91	9.05	9.21	9.46	9.65	9.81	9.93	10.04	10.12	10.19	10.25
90	10.24	10.39	10.62	10.82	10.97	11.09	11.20	11.28	11.35	11.41
89	11.43	11.57	11.80	11.98	12.13	12.25	12.36	12.44	12.51	12.57
88	12.63	12.76	12.97	13.15	13.30	13.42	13.52	13.60	13.67	13.73
87	13.83	13.95	14.15	14.32	14.46	14.58	14.68	14.76	14.83	14.89
86	15.03	15.14	15.33	15.49	15.63	15.74	15.84	15.92	15.99	16.05
85	16.24	16.34	16.51	16.67	16.80	16.91	17.00	17.08	17.15	17.21
84	17.45	17.53	17.70	17.84	17.97	18.08	18.17	18.25	18.32	18.37
83	17.49	17.58	17.75	17.89	18.02	18.12	18.22	18.30	18.36	18.42
82	17.55	17.64	17.80	17.94	18.07	18.17	18.27	18.35	18.41	18.47
81	17.60	17.69	17.85	17.99	18.12	18.23	18.32	18.40	18.46	18.52
80	17.66	17.75	17.91	18.05	18.17	18.28	18.37	18.45	18.51	18.57
79	17.72	17.81	17.97	18.11	18.23	18.34	18.43	18.50	18.57	18.62
78	17.78	17.87	18.03	18.17	18.29	18.40	18.48	18.56	18.62	18.68
77	17.84	17.93	18.10	18.24	18.36	18.46	18.54	18.62	18.68	18.73
76	17.91	18.00	18.17	18.30	18.42	18.52	18.61	18.68	18.74	18.79
75	18.66	18.76	18.91	19.03	19.12	19.19	19.25	19.31	19.35	19.39
74	19.42	19.53	19.66	19.75	19.81	19.86	19.90	19.94	19.97	19.99
73	19.51	19.61	19.74	19.82	19.88	19.93	19.97	20.00	20.03	20.05

	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62
121	-14.88	-14.88	-14.88	-14.88	-14.88	-14.88	-14.88			
120	-14.84	-14.84	-14.84	-14.84	-14.84	-14.84	-14.84			
119	-13.98	-13.98	-13.98	-13.98	-13.98	-13.98	-13.98			
118	-13.12	-13.12	-13.12	-13.11	-13.11	-13.11	-13.11			
117	-12.26	-12.26	-12.25	-12.25	-12.25	-12.25	-12.25			
116	-11.40	-11.40	-11.39	-11.39	-11.38	-11.38	-11.38			
115	-10.54	-10.53	-10.53	-10.52	-10.52	-10.52	-10.52			
114	-9.68	-9.67	-9.66	-9.66	-9.65	-9.65	-9.65			
113	-8.82	-8.81	-8.80	-8.79	-8.79	-8.79	-8.79			
112	-7.96	-7.95	-7.94	-7.93	-7.92	-7.92	-7.92			
111	-7.10	-7.09	-7.08	-7.07	-7.06	-7.06	-7.05			
110	-6.24	-6.23	-6.21	-6.20	-6.19	-6.19	-6.19			
109	-5.38	-5.36	-5.35	-5.34	-5.33	-5.33	-5.32			
108	-4.52	-4.50	-4.48	-4.47	-4.46	-4.46	-4.46			
107	-3.66	-3.64	-3.62	-3.61	-3.60	-3.59	-3.59			

106	-2.80	-2.78	-2.76	-2.74	-2.73	-2.73	-2.73
105	-1.94	-1.91	-1.89	-1.88	-1.87	-1.86	-1.86
104	-1.08	-1.05	-1.03	-1.01	-1.00	-1.00	-0.99
103	-0.84	-0.81	-0.79	-0.77	-0.76	-0.75	-0.75
102	-0.60	-0.57	-0.54	-0.53	-0.52	-0.51	-0.51
101	-0.35	-0.32	-0.30	-0.29	-0.27	-0.27	-0.27
100	-0.11	-0.08	-0.06	-0.04	-0.03	-0.03	-0.02
99	1.04	1.07	1.10	1.11	1.13	1.13	1.13
98	2.20	2.23	2.25	2.27	2.28	2.29	2.29
97	3.35	3.38	3.41	3.43	3.44	3.45	3.45
96	4.51	4.54	4.57	4.59	4.60	4.61	4.61
95	5.66	5.70	5.72	5.74	5.76	5.77	5.77
94	6.82	6.86	6.88	6.90	6.92	6.92	6.93
93	7.98	8.01	8.04	8.06	8.08	8.08	8.09
92	9.14	9.17	9.20	9.22	9.23	9.24	9.25
91	10.29	10.33	10.36	10.38	10.39	10.40	10.41
90	11.45	11.49	11.52	11.54	11.55	11.56	11.57
89	12.61	12.65	12.68	12.70	12.72	12.72	12.73
88	13.77	13.81	13.84	13.86	13.88	13.89	13.89
87	14.93	14.97	15.00	15.02	15.04	15.05	15.05
86	16.09	16.13	16.16	16.18	16.20	16.21	16.21
85	17.26	17.29	17.32	17.35	17.36	17.37	17.37
84	18.42	18.46	18.49	18.51	18.52	18.53	18.54
83	18.47	18.50	18.53	18.56	18.57	18.58	18.58
82	18.51	18.55	18.58	18.60	18.62	18.63	18.63
81	18.56	18.60	18.63	18.65	18.67	18.68	18.68
80	18.62	18.65	18.68	18.70	18.72	18.73	18.73
79	18.67	18.70	18.73	18.75	18.77	18.78	18.78
78	18.72	18.76	18.79	18.81	18.82	18.83	18.83
77	18.78	18.81	18.84	18.86	18.87	18.88	18.89
76	18.83	18.87	18.89	18.91	18.93	18.94	18.94
75	19.42	19.44	19.46	19.48	19.49	19.50	19.50
74	20.01	20.02	20.04	20.05	20.05	20.06	20.06
73	20.07	20.08	20.10	20.10	20.11	20.11	20.12

61	60	59	58	57	56	55	54	53	52
51	50	49	48	47	46	45	44	43	42
41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22
21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	21.0	0.25	50	19.37	6.64203	0.18450
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-6.64219	0.18451

Vysvětlivky:

T	zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs	zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H.	zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q	hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

Propust. L (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný
součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.18	19.37	0.955	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

Vysvětlivky:

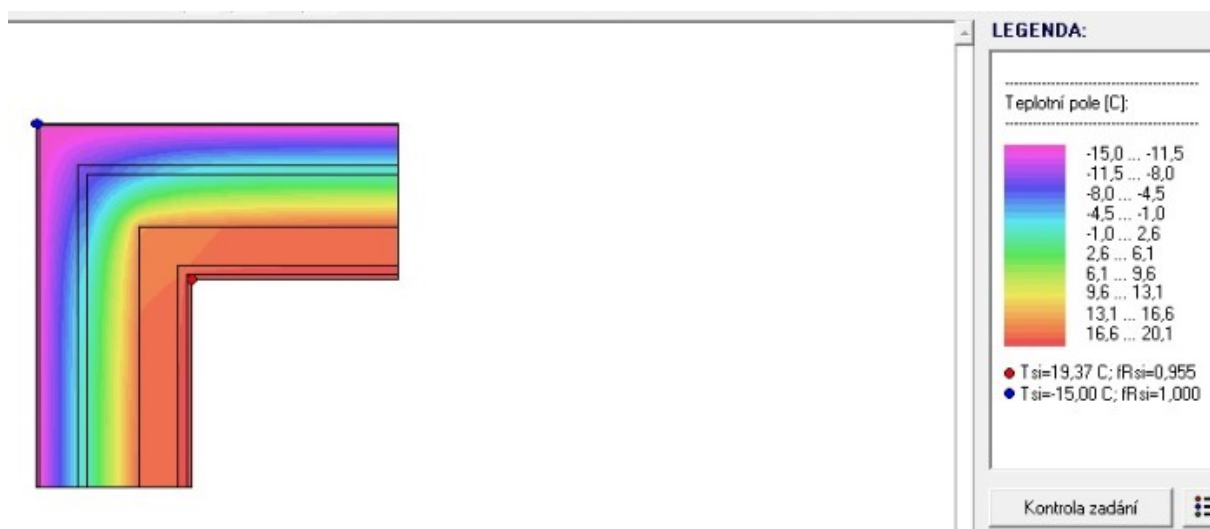
Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem
vnitřní (21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí
a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty
i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí
a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění
povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí
odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

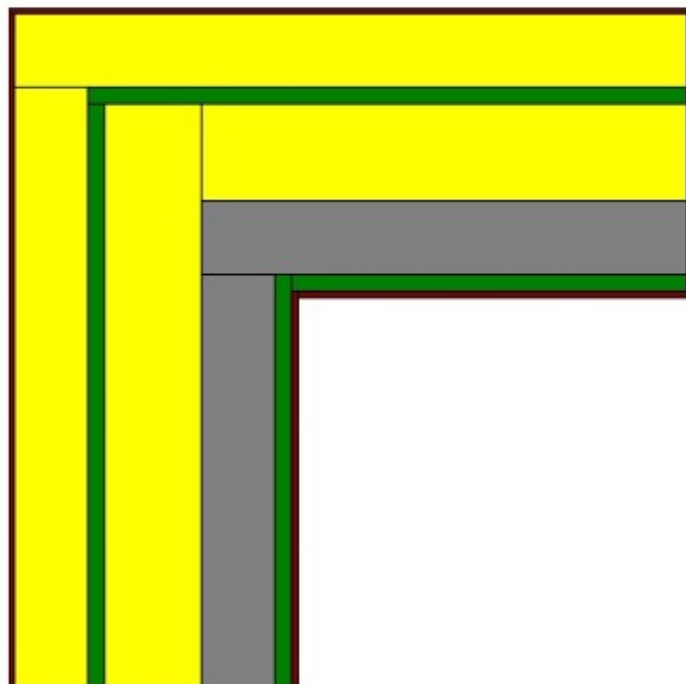
Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení
podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu
v okolním prostředí.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0002 W/m
Součet abs.hodnottep.toků: 13.2842 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

STOP, Area 2015





Tepelná propustnost z
interiéru do exteriéru:

L: 0,185 ? W/mK

Díli plošné konstrukce:

Součinitel
prostupu
tepla
[W/m²K]:

Příslušná
délka [m]:

?

0,107



4,3451

☐ zadat myši

0,107



3,5172

☐ zadat myši



☐ zadat myši



☐ zadat myši



☐ zadat myši



☐ zadat myši

Lineární činitel prostupu tepla:

Ψ: -0,656 W/mK

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5

Výpočet energetické náročnosti budov

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2016

Název úlohy: **Loděnice s ubytováním**
Zpracovatel: TT 2016
Zakázka:
Datum: 24.10.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Loděnice s ubytováním
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD

Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	2760,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	499,26 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	624,08 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	4688 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 27,0+7,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 20+45 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 35,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · činitel obsazenosti 0,7 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 3000 / 2000 h · prům. účinnost osvětlení: 40 % · trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	23888,7 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · roční potřebu teplé vody: 127,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (podíl 95,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	3,2
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	30,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	elektrokotel (podíl 5,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Průměrný měrný příkon ventilátoru:	500,0 Ws/m3
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (podíl 95,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo (1. zdroj tepla)
Topný faktor pro přípravu TV:	2,4
Název zdroje tepla:	elektrokotel (podíl 5,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	300,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	5,6 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	90,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	161,4 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	2208,0 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	900,2 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	900,2 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	75,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	70,8 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,5 1/h
Ve výpočtu byly použity zadané teploty přiváděného vzduchu (od ledna do prosince):	
-1,3 C -0,1 C 3,7 C 8,1 C 13,3 C 16,1 C	
18,0 C 17,9 C 13,5 C 8,3 C 3,2 C 0,5 C	
Kolisání měrného toku větráním Hv:	od 231,826 W/K do 231,826 W/K
Max. měrný tepelný tok větráním Hv:	231,826 W/K (pro leden)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
obvodová stěna	607,03	0,106	1,00	64,345	0,300
střecha	244,77	0,105	1,00	25,701	0,240
Okno 1	16,0 (2,0x2,0 x 4)	0,750	1,00	12,000	1,500
Okno 2	13,5 (1,5x1,5 x 6)	0,750	1,00	10,125	1,500
Okno 3	8,0 (2,0x2,0 x 2)	0,750	1,00	6,000	1,500
Okno 4	20,25 (1,5x1,5 x 9)	0,750	1,00	15,188	1,500
Okno 5	0,4 (0,8x0,5 x 1)	0,750	1,00	0,300	1,500
Balkonové dveře	4,62 (2,2x2,1 x 1)	0,750	1,00	3,465	1,500
Okno 6	6,75 (1,5x1,5 x 3)	0,750	1,00	5,063	1,500
Okno 7	0,4 (0,8x0,5 x 1)	0,750	1,00	0,300	1,500
Okno 8	2,0 (0,5x0,5 x 8)	0,750	1,00	1,500	1,500
Dveře 1	2,52 (1,2x2,1 x 1)	0,900	1,00	2,268	1,700
Dveře 2	2,52 (1,2x2,1 x 1)	0,900	1,00	2,268	1,700
Dveře 3	2,52 (1,2x2,1 x 1)	0,900	1,00	2,268	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU_{tbm}).
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU_{tbm}: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 150,790 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 18,626 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha na terénu
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	244,77 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	67,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,656 m
Tepelný odpor podlahy:	8,171 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,15 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	1,0 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,021 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,12 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,76

Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,091 W/m²K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 22,21 W/K
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 15,331 do 94,221 W/K
 stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 25,675 / 7,156 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 22,210 W/K
 a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 4,895 W/K
 Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od 15,331 do 94,221 W/K

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory u zóny č. 1 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Sklad lodí
 Objem vzduchu v prostoru: 173,92 m³
 Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h
 Násobnost výměny do exteriéru: 1,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stěna	24,75	0,106	do interiéru	0,600
dveře	2,52	0,900	do interiéru	1,700
obvodová stěna	61,86	0,270	do exteriéru	----
střecha	59,97	0,105	do exteriéru	----
podlaha na terénu	59,97	0,120	do exteriéru	----
dveře	4,62	0,900	do exteriéru	----
okno	1,5	0,750	do exteriéru	----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem H,t_{iu}: 4,892 W/K
 Měrný tep. tok prostupem H,t_{ue}: 35,478 W/K
 Měrný tok H_{iu} (z interiéru do nevytápěného prostoru): 4,892 W/K
 Měrný tok H_{ue} (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 92,872 W/K
 Teplota v nevytápěném prostoru: -13,2 °C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 °C).
 Parametr b dle EN ISO 13789: 0,95

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H_u: 4,647 W/K
 a příslušnými tep. vazbami H_u,tb: 0,545 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F _{fin}
		Úhel	F _{ov}	Úhel	F _{finL}	Úhel	F _{finR}	
Okno 1	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 2	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 3	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 4	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 5	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Balkonové dveře	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 6	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 7	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno 8	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 1	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 2	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Dveře 3	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F _{hor}		
Okno 1	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 2	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 3	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 4	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 5	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Balkonové dveře	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 6	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno 7	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Okno 8	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře 1	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře 2	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Dveře 3	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
Okno 1	16,0	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Okno 2	13,5	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)
Okno 3	8,0	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Okno 4	20,25	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Okno 5	0,4	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Balkonové dveře	4,62	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Okno 6	6,75	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Okno 7	0,4	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Okno 8	2,0	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Dveře 1	2,52	0,5	0,3/0,7	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Dveře 2	2,52	0,5	0,3/0,7	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
Dveře 3	2,52	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	1880,7	3037,2	4931,3	6720,4	7448,9	7227,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	7011,8	7396,6	5379,9	4497,9	2455,2	1553,2

PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

Základní popis prostoru

Název nevytápěného prostoru:	sklad
Měrná dod. energie na osvětlení:	2,0 kWh/(m ² .rok)
Celk. půdorysná plocha nevyt. prostoru:	60,0 m ²
Dodaná elektřina na osvětlení:	432,0 MJ/rok

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Loděnice s ubytováním
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním H _v :	231,826 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H _d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H _{tb} :	174,857 W/K
Ustálený měrný tok zeminou H _g :	22,210 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory H _{u,t} :	4,647 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory H _{u,v} :	---
Měrný tok Trombeho stěnami H _{tw} :	---
Měrný tok větráními stěnami H _{vw} :	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H _{ti} :	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dH _t :	---
Výsledný měrný tok H:	433,540 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	24,341	12,555	---	1,881	14,436	0,987	100,0	10,092
2	20,770	11,340	---	3,037	14,377	0,971	100,0	6,804
3	18,737	12,555	---	4,931	17,486	0,896	95,4	3,061
4	13,359	12,150	---	6,720	18,871	0,708	0,0	---
5	7,976	12,555	---	7,449	20,004	0,399	0,0	---
6	4,682	12,150	---	7,227	19,377	0,242	0,0	---
7	2,708	12,555	---	7,012	19,567	0,138	0,0	---
8	2,820	12,555	---	7,397	19,952	0,141	0,0	---
9	7,502	12,150	---	5,380	17,530	0,428	0,0	---
10	13,581	12,555	---	4,498	17,053	0,752	27,8	0,759
11	18,675	12,150	---	2,455	14,605	0,949	100,0	4,811
12	22,323	12,555	---	1,553	14,108	0,982	100,0	8,471

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 33,999 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
Okno 1	J	4,358	14,673	8,144	1,87	-2,0	0,1
Okno 2	J	3,677	12,380	6,872	1,87	-2,0	0,1
Okno 3	Z	2,179	5,655	2,655	1,22	-1,7	0,5
Okno 4	Z	5,516	14,315	6,721	1,22	-1,7	0,5
Okno 5	Z	0,109	0,283	0,133	1,22	-1,7	0,5
Balkonové dveře	Z	1,258	3,266	1,533	1,22	-1,7	0,5
Okno 6	V	1,839	4,772	2,240	1,22	-1,7	0,5
Okno 7	V	0,109	0,283	0,133	1,22	-1,7	0,5
Okno 8	V	0,545	1,414	0,664	1,22	-1,7	0,5
Dveře 1	V	0,824	0,763	0,358	0,44	-0,2	0,8
Dveře 2	Z	0,824	0,763	0,358	0,44	-0,2	0,8
Dveře 3	S	0,824	0,972	0,445	0,54	-0,6	0,8

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	12,927	---	---	0,237	3,811	1,870	0,080	18,926
2	8,716	---	---	0,214	3,636	1,689	0,073	14,327
3	3,921	---	---	0,237	3,811	1,870	0,077	9,916
4	---	---	---	0,229	3,753	1,810	---	5,792
5	---	---	---	0,237	3,811	1,870	---	5,918
6	---	---	---	0,229	3,753	1,810	---	5,792
7	---	---	---	0,237	3,811	1,870	---	5,918
8	---	---	---	0,237	3,811	1,870	---	5,918
9	---	---	---	0,229	3,753	1,810	---	5,792
10	0,972	---	---	0,237	3,811	1,870	0,022	6,913
11	6,163	---	---	0,229	3,753	1,810	0,078	12,033
12	10,851	---	---	0,237	3,811	1,870	0,080	16,849

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 114,096 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 201,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1203,3 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,38 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,17 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: sklad

Energie dodaná do prostoru po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	---	---	---	---	---	0,037	0,037
2	---	---	---	---	---	0,033	0,033
3	---	---	---	---	---	0,037	0,037
4	---	---	---	---	---	0,036	0,036
5	---	---	---	---	---	0,037	0,037
6	---	---	---	---	---	0,036	0,036
7	---	---	---	---	---	0,037	0,037
8	---	---	---	---	---	0,037	0,037
9	---	---	---	---	---	0,036	0,036
10	---	---	---	---	---	0,037	0,037
11	---	---	---	---	---	0,036	0,036
12	---	---	---	---	---	0,037	0,037

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 0,432 GJ

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,44 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	433,540	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	231,826	53,47 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	22,210	5,12 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	4,647	1,07 %
 z toho tok prostupem Hu,t:	---	4,647	1,07 %
 a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	24,066	5,55 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	150,790	34,78 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	631,8	66,837	15,42 %
	Střecha:	244,8	25,701	5,93 %
	Okno 1:	16,0	12,000	2,77 %
	Okno 2:	13,5	10,125	2,34 %
	Okno 3:	8,0	6,000	1,38 %
	Okno 4:	20,3	15,188	3,50 %
	Okno 5:	0,4	0,300	0,07 %
	Balkonové dveře:	4,6	3,465	0,80 %
	Okno 6:	6,8	5,063	1,17 %
	Okno 7:	0,4	0,300	0,07 %
	Okno 8:	2,0	1,500	0,35 %
	Podlaha na terénu:	244,8	22,210	5,12 %
	dveře:	2,5	2,155	0,50 %
	Dveře 3:	2,5	2,268	0,52 %
	Dveře 2:	2,5	2,268	0,52 %
	Dveře 1:	2,5	2,268	0,52 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	433,540 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2760,0 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,16 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	11,5 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón H_c působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t :	201,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1203,3 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,38 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,17 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	33,999 GJ	9,444 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2760,0 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	624,1 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	3,4 kWh/(m ³ .a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	15 kWh/(m².a)	
Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů $D =$	3200.	

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	12,927	---	---	0,237	3,811	1,907	0,080	18,962
2	8,716	---	---	0,214	3,636	1,722	0,073	14,360
3	3,921	---	---	0,237	3,811	1,907	0,077	9,953
4	---	---	---	0,229	3,753	1,845	---	5,828
5	---	---	---	0,237	3,811	1,907	---	5,955
6	---	---	---	0,229	3,753	1,845	---	5,828
7	---	---	---	0,237	3,811	1,907	---	5,955
8	---	---	---	0,237	3,811	1,907	---	5,955
9	---	---	---	0,229	3,753	1,845	---	5,828
10	0,972	---	---	0,237	3,811	1,907	0,022	6,950
11	6,163	---	---	0,229	3,753	1,845	0,078	12,068
12	10,851	---	---	0,237	3,811	1,907	0,080	16,886

Vysvětlivky: Q_{f,H} je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q_{f,C} je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q_{f,RH} je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q_{f,F} je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q_{f,W} je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q_{f,L} je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q_{f,A} je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	43,549 GJ	12,097 MWh	19 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	0,410 GJ	0,114 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	43,959 GJ	12,211 MWh	20 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	2,792 GJ	0,775 MWh	1 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:	2,792 GJ	0,775 MWh	1 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	45,328 GJ	12,591 MWh	20 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	45,328 GJ	12,591 MWh	20 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q _{fuel,L} :	22,449 GJ	6,236 MWh	10 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	22,449 GJ	6,236 MWh	10 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q_{fuel}=EP:	114,528 GJ	31,813 MWh	51 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **31,813 MWh**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2760,0 m³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 624,1 m²
Měrná dodaná energie EP,V: 11,5 kWh/(m³.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A: **51 kWh/(m².a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	4,2	12,7	13,5	4,3	5,6	16,9	18,0	5,7
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	7,9	---	7,9	---	7,0	---	7,0	---
SOUČET				12,1	12,7	21,4	4,3	12,6	16,9	25,0	5,7

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	6,1	18,3	19,6	6,2	0,1	0,3	0,4	0,1
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina (nevytáp. prostory)	3,0	3,2	0,6200	0,1	0,4	0,4	0,1	---	---	---	---
SOUČET				6,2	18,7	20,0	6,3	0,1	0,3	0,4	0,1

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	0,8	2,3	2,5	0,8	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektřina (nevytáp. prostory)	3,0	3,2	0,6200	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,8	2,3	2,5	0,8	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO₂ je součinitel emisí CO₂ v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
elektřina ze sítě	16,862	50,587	53,959	17,065
Slunce a jiná energie prostředí	14,831	---	14,831	---
elektřina (nevytáp. prostory)	0,120	0,360	0,384	0,074
SOUČET	31,813	50,947	69,174	17,139

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO₂ budovy

Emise CO₂ za rok: 17,139 t
Celková primární energie za rok: 69,174 MWh 249,027 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok: 50,947 MWh 183,408 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2 760,0 m³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 624,1 m²
Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m³): 6,2 kg/(m³.a)
Měrná celková primární energie E,pC,V: 25,1 kWh/(m³.a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: 18,5 kWh/(m³.a)
Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m²): 27 kg/(m².a)
Měrná celková primární energie E,pC,A: 111 kWh/(m².a)

Měrná neobnovitelná primární energie $E_{pN,A}$: 82 kWh/(m².a)

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Loděnice s ubytováním

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 2760,0 m³

Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1203,3 m²

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{in} pro určení $U_{em,N}$: 20,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N}$: 0,38 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} : 0,17 W/m²K

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: A

Slovní popis: velmi úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,4

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

průkaz energetické náročnosti budovy

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

Nová budova	Budova užívaná orgánem veřejné moci
Prodej budovy nebo její části	Pronájem budovy nebo její části
Větší změna dokončené budovy	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
Rodinný dům	Bytový dům	Budova pro ubytování a stravování
Administrativní budova	Budova pro zdravotnictví	Budova pro vzdělávání
Budova pro sport	Budova pro obchodní účely	Budova pro kulturu
Jiný druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2760,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1203,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,44
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	624,1

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
Hnědé uhlí	Černé uhlí
Topný olej	Propan-butan/LPG
Kusové dřevo, dřevní štěpka	Dřevěné peletky
Zemní plyn	Elektřina
Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <i>do 50 % včetně,</i> <i>nad 50 do 80 %,</i> <i>nad 80 %,</i>	
Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <i>účel:</i> <i>na vytápění,</i> <i>pro přípravu teplé vody,</i> <i>na výrobu elektrické energie,</i>	
Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
Elektřina	Teplo	Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
	631,78	0,106			1,00	66,8
	244,77	0,105			1,00	25,7
	16,00	0,750			1,00	12,0
	13,50	0,750			1,00	10,1
	8,00	0,750			1,00	6,0
	20,25	0,750			1,00	15,2
	0,40	0,750			1,00	0,3
	4,62	0,750			1,00	3,5
	6,75	0,750			1,00	5,1
	0,40	0,750			1,00	0,3
	2,00	0,750			1,00	1,5
	244,77	0,120			0,76	22,2
	2,52	0,900			0,95	2,2
	2,52	0,900			1,00	2,3
	2,52	0,900			1,00	2,3
	2,52	0,900			1,00	2,3
						24,1
Celkem	1 203,3	x	x	x	x	201,7

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Loděnice s ubytováním	20,0	2 760,0	0,31	855,60
Celkem	x	2 760,0	x	855,60

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
	0,17	0,31	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Loděnice s ubytováním		elektrina ze sítě				3,2	89	88
Loděnice s ubytováním		elektrina ze sítě			94		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
Loděnice s ubytováním		elektřina ze sítě						500

B) technické systémy**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energ- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energ- nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energono- sitel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Loděnice s ubytováním		elektrina ze sítě			300		2,4	5,6	161,4
Loděnice s ubytováním		elektrina ze sítě				94			161,4

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Loděnice s ubytováním				0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Loděnice s ubytováním								

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	26,348	9,444			x	x			6,636	6,636	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	48,434	12,097			2,714	0,775			14,506	12,591	6,236	6,236
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,082	0,114										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	48,516	12,211			2,714	0,775			14,506	12,591	6,236	6,236
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	78	20			4	1			23	20	10	10

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	16,862	3,2	3,0	53,959	50,587
Slunce a jiná energie prostředí	14,831	1,0	0,0	14,831	0,000
elektřina (nevytáp. prostory)	0,120	3,2	3,0	0,384	0,360
Celkem	31,813	x	x	69,174	50,947

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	71,971	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		31,813		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	115		
(9)	Hodnocená budova		51		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	88,623	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		50,947		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	142		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		82		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	69,174
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	18,227
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	26,3

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	71,971
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	96,329
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,31
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	48,516
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	2,714
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	14,506
	osvětlení	[MWh/rok]	6,236
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
			x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:		x		x		
chlazení:		x		x		
větrání:		x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:		x		x		
příprava teplé vody:		x		x		
osvětlení:		x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
		x				
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
		x				
Celkově		x				

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel navržených doporučených opatření				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	
---------------------------	--

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

Poznámky

--

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov
evid. č.: 1.

Ulice, číslo:

PSČ, místo:

Typ budovy:

Plocha obálky budovy: 1203,3 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,44 m²/m³

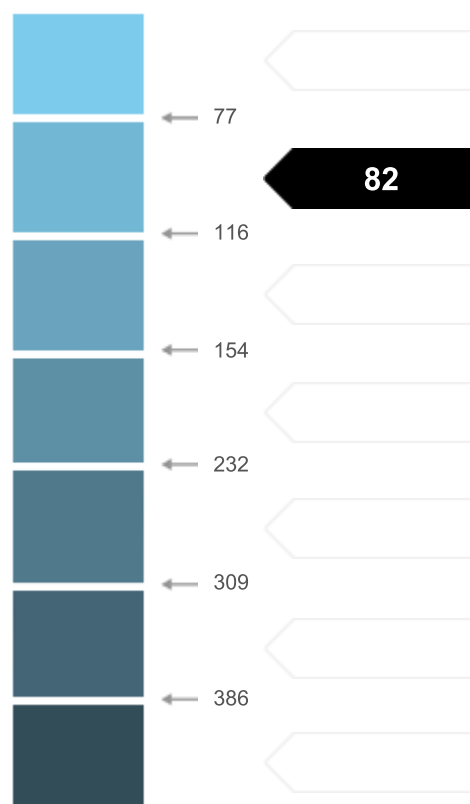
Energeticky vztažná plocha: 624,1 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

31,813

50,947

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:		
Okna a dveře:		
Střechu:		
Podlahu:		
Vytápění:		
Chlazení/klimatizaci:		
Větrání:		
Přípravu teplé vody:		
Osvětlení:		
Jiné:		

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 17
Slunce a energie prostředí: 14,8

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná							
A	0,17	20		1			
B							
C						20	10
D							
E							
F							
G							
Mimořádně neohospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		12,21		0,78		12,59	6,24

Zpracovatel:

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne:

Podpis:

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7

Výpočet vzduchového množství - větrání Loděnice s ubytováním

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

1.NP

č.m.	ÚČEL MÍSTNOSTI	POČET OSOB	V _{ČERSTVÝ VZDUCH (m³/h) DLE POČTU OSOB - 25 (m³/h/os.)}	V _{ODTAH VZDUCH (m³/h)}	T vzduchu (°C)	Množství vzduchu na osobu (m ³ /h)	Množství objemu místnosti(m ³ /h)
101	Chodba			430	15		
102	Recepce + obchod	12	300		20	25	
103	Sklad			60	15		
104	WC			50	20		
105	WC ženy			50	20		
106	WC muži			100	20		
107	Kavárna	20	600		20	30	
108	WC			60	20		
109	Sklad + šatna			150	15		
110	Úklidová místnost			60	15		
111	Schodišťový prostor				15		
112	Šatny muži	10	200		20	20	
113	Šatny ženy	10	200		20	20	
114	Sprchy + wc muži			170	24		
115	Technická místnost				15		
116	Sprchy + wc ženy			170	24		

Celkem 1.np		1300	1300			
-------------	--	------	------	--	--	--

2.NP

201	Chodba			595	15		
202	Klubovna	15	375		20	25	
203	Pokoj pětilůžkový	5	125		20	25	
204	Pokoj třílůžkový	3	75		20	25	
205	Posilovna	10	400		16	40	
206	Sprchy + wc ženy			190	24		
207	Sprchy +wc muži			190	24		
208	Schodišťový prostor				15		

Celkem 2.np		975	975			
-------------	--	-----	-----	--	--	--

3.NP

301	Chodba			85	15		
302	Pokoj Čtyřlůžkový	4	100		20	25	
303	Pokoj Pětilůžkový	5	125		20	25	
304	Pokoj Třílůžkový	3	75		20	25	
305	Pokoj Třílůžkový	3	75		20	25	
306	Pokoj Dvoulůžkový	2	50		20	25	
307	Sprchy + wc muži			170	24		
308	Sprchy + wc ženy			170	24		
309	Schodišťový prostor						

Celkem 3.np		425	425			
-------------	--	-----	-----	--	--	--

celkem	85	2700	2700			
--------	----	------	------	--	--	--

Množství přívodního vzduchu: 2700 m³/h

Účinnost: 65%

Měrná tepelná kapacita vzduchu: 1,01 KJ/Kg*K

Hustota vzduchu: 1,2 Kg/m³

T_e -15°C

T_i 20°C

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8

Výpočet tlakových ztrát VZT

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Prívodní potrubí

Úsek	V (m³/h)	V (m³/s)	L (m)	w (m/s) - předběž.	rozměr d (kruhově)	S (m²) kruhové	rozměr a	rozměr b	S (m²)	w (m/s) - skut.	λ	de(ekvival entní)	R (Pa/m)	R*L (Pa)	ξ	Δpξ	R*L+Δpξ	Tlaková ztráta na výustce	Výsledná tlaková ztráta		
Hlavní větev																					
1	50	0,01	5,771	3			0,1	0,2	0,02	0,69	0,02	0,133	0,0434028	0,250477	2,14	0,619213	0,869690394		0,86969		
2	100	0,03	4,958	3			0,1	0,2	0,02	1,39	0,02	0,133	0,1736111	0,860764	2,08	2,407407	3,268171296		3,268171		
3	225	0,06	6,359	3			0,14	0,2	0,028	2,23	0,02	0,165	0,3630079	2,308367	2	5,978954	8,287321486		8,287321		
4	300	0,08	7,595	3			0,14	0,2	0,028	2,98	0,02	0,165	0,6453474	4,901414	4,2	22,32143	27,22284226		27,22284		
5	375	0,10	4,205	3			0,14	0,2	0,028	3,72	0,02	0,165	1,0083554	4,240134	2	16,60821	20,84834003		20,84834		
6	425	0,12	8,942	3			0,16	0,2	0,032	3,69	0,02	0,178	0,9187063	8,215071	1,88	15,3526	23,56767372		23,56767		
7	1400	0,39	6,112	4			0,2	0,5	0,1	3,89	0,02	0,286	0,6351852	3,882252	3,88	35,20741	39,08965926		39,08966		
8	2700	0,75	1,464	5			0,4	0,5	0,2	3,75	0,02	0,444	0,3796875	0,555863	2,6	21,9375	22,4933625		22,49336		
9	50	0,013889	0,15	3	0,08	0,005024						2,76	0,02	0,020	4,5855031	0,687825	1,4	6,419704	7,107529882	40	47,10753
hluk			30 dB									škrtit:	5,427			talířový ventil 80 mm nastavení:			4		
10	75	0,020833	0,11	3	0,1	0,00785						2,65	0,02	0,025	3,3807998	0,371888	1,4	5,9164	6,288287557	40	46,28829
hluk			27 dB									škrtit:	6,246			talířový ventil 100 mm			7		
11	50	0,013889	0,09	3	0,08	0,005024						2,76	0,02	0,020	4,5855031	0,412695	1,4	6,419704	6,832399693	40	46,8324
hluk			30 dB									škrtit:	5,702			talířový ventil 80 mm			4		
12	50	0,013889	1,613				0,1	0,2	0,02	0,69	0,02	0,133	0,0434028	0,070009	0,6	0,173611	0,243619792		0,24362		
13	50	0,013889	0,15	3	0,08	0,005024				2,76	0,02	0,020	4,5855031	0,687825	1,4	6,419704	7,107529882	40	47,10753		
hluk			30 dB									škrtit:	5,67			talířový ventil 80 mm			4		
14	125	0,034722	2				0,14	0,2	0,028	1,24	0,02	0,165	0,1120395	0,224079	0,6	0,553607	0,777685826		0,777686		
15	125	0,034722	0,15	3	0,125	0,012266				2,83	0,02	0,031	3,0772791	0,461592	1,4	6,731548	7,193139831	35	42,19314		
hluk			26 dB									škrtit:	10,341			talířový ventil 125 mm			6		
16	75	0,020833	2				0,14	0,2	0,028	0,74	0,02	0,165	0,0403342	0,080668	0,6	0,199298	0,279966897		0,279967		
17	75	0,020833	0,15	3	0,1	0,00785				2,65	0,02	0,025	3,3807998	0,50712	1,4	5,9164	6,423519548	35	41,42352		
hluk			26 dB									škrtit:	11,111			talířový ventil 100 mm			6		

2.np																				
18	125	0,034722	6,062	3			0,14	0,2	0,028	1,24	0,02	0,165	0,1120395	0,679183	1,28	1,181028	1,860211315		1,860211	
19	250	0,069444	1,705	3			0,14	0,355	0,0497	1,40	0,02	0,201	0,1166708	0,198924	2	2,342845	2,541768378		2,541768	
20	375	0,104167	5,770	3			0,14	0,355	0,0497	2,10	0,02	0,201	0,2625094	1,514679	2,68	7,063676	8,578355583		8,578356	
21	500	0,138889	6,260	3			0,16	0,355	0,0568	2,45	0,02	0,221	0,3252733	2,036211	2,08	7,46196	9,498171232		9,498171	
22	575	0,159722	6,837	3			0,16	0,4	0,064	2,50	0,02	0,229	0,3269867	2,235608	3,2	11,95837	14,19397734		14,19398	
23	675	0,1875	1,820	3			0,16	0,4	0,064	2,93	0,02	0,229	0,4506111	0,820112	2,08	10,71167	11,53178215		11,53178	
24	775	0,215278	1,840	3			0,18	0,4	0,072	2,99	0,02	0,248	0,4320959	0,795056	2	10,7279	11,522955		11,52295	
25	875	0,243056	1,820	3			0,18	0,4	0,072	3,38	0,02	0,248	0,5507986	1,002454	8,77	59,96488	60,96733166		60,96733	
26	975	0,270833	5,070	3			0,18	0,4	0,072	3,76	0,02	0,248	0,6838896	3,46732	1,36	11,54594	15,0132628		15,01326	
27	125	0,034722	0,11	3	0,125	0,012266					2,83	0,02	0,031	3,0772791	0,338501	1,4	6,731548	7,070048668	40	47,07005
hluk			30 dB								škrtit:	14,384			talířový ventil 125 mm			6		
36	100	0,027778	0,09	3	0,125	0,012266					2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,177251	1,4	4,308191	4,485441976	40	44,48544
hluk			26 dB								škrtit:	16,244			talířový ventil 125 mm			6		
37	100	0,027778	0,07	3	0,125	0,012266					2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,137862	1,4	4,308191	4,446052804	40	44,44605
hluk			26 dB								škrtit:	18,785			talířový ventil 125 mm			6		
38	100	0,027778	0,07	3	0,125	0,012266					2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,137862	1,4	4,308191	4,446052804	40	44,44605
hluk			26 dB								škrtit:	27,365			talířový ventil 125 mm			6		
39	100	0,027778	0,07	3	0,125	0,012266					2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,137862	1,4	4,308191	4,446052804	40	44,44605
hluk			26 dB								škrtit:	36,855			talířový ventil 125 mm			6		
28	125	0,034722	2,652	3			1,4	0,2	0,28	0,12	0,02	0,350	0,0005272	0,001398	0,6	0,005536	0,006934321		0,006934	
29	125	0,034722	0,11	3	0,125	0,012266				2,83	0,02	0,031	3,0772791	0,338501	1,4	6,731548	7,070048668	40	47,07005	
hluk			26 dB								škrtit:	14,384			talířový ventil 125 mm			6		
30	125	0,034722	0,947	3			0,14	0,2	0,028	1,24	0,02	0,165	0,1120395	0,106101	0,6	0,553607	0,65970825		0,659708	
31	125	0,034722	0,11	3	0,125	0,012266				2,83	0,02	0,031	3,0772791	0,338501	1,4	6,731548	7,070048668	40	47,07005	
hluk			26 dB								škrtit:	14,384			talířový ventil 125 mm			6		
32	125	0,034722	1,953	3			0,16	0,2	0,032	1,09	0,02	0,178	0,0794729	0,15521	0,6	0,423855	0,579065747		0,579066	
33	125	0,034722	0,09	3	0,125	0,012266				2,83	0,02	0,031	3,0772791	0,276955	1,4	6,731548	7,008530887	40	47,0085	
hluk			26 dB								škrtit:	14,444			talířový ventil 125 mm			6		
34	75	0,020833	1,953	3			0,16	0,2	0,032	0,65	0,02	0,178	0,0286102	0,055876	0,6	0,152588	0,208463669		0,208464	
35	75	0,020833	0,09	3	0,1	0,00785				2,65	0,02	0,025	3,3807998	0,304272	1,4	5,9164	6,220671562	40	46,22067	
hluk			26 dB								škrtit:	15,233			talířový ventil 100 mm			7		

np	40	100	0,027778	6,062	3				0,14	0,2	0,028	0,99	0,02	0,165	0,0717053	0,122257	1,28	0,755858	0,878115383		0,878115	
	41	200	0,055556	1,705	3				0,18	0,2	0,036	1,54	0,02	0,189	0,1508281	1,372988	2,08	2,972108	4,345096339		4,345096	
	42	300	0,083333	9,103	3				0,18	0,255	0,0459	1,82	0,02	0,211	0,1874304	1,706179	3,28	6,4869	8,193079059		8,193079	
	43	500	0,138889	2,68	3				0,2	0,355	0,071	1,96	0,02	0,256	0,1794751	0,480993	2,08	4,775654	5,256647706		5,256648	
	44	700	0,194444	2,68	3				0,2	0,4	0,08	2,43	0,02	0,267	0,265842	0,712457	2	7,08912	7,801576968		7,801577	
	45	900	0,25	9,953	3				0,2	0,4	0,08	3,13	0,02	0,267	0,4394531	4,373877	3,8	22,26563	26,63950195		26,6395	
	46	1000	0,277778	1,122	3				0,2	0,4	0,08	3,47	0,02	0,267	0,5425347	0,608724	2	14,46759	15,07631655		15,07632	
	47	1100	0,305556	1,122	3				0,2	0,4	0,08	3,82	0,02	0,267	0,656467	0,736556	2	17,50579	18,24234303		18,24234	
	48	1300	0,361111	2,465	3				0,2	0,4	0,08	4,51	0,02	0,267	0,9168837	2,260118	2,08	25,42824	27,68835901		27,68836	
	49	100	0,027778	0,11	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,21664	1,4	4,308191	4,524831148	40	44,52483
	hluk		30 dB										škrtit:	16,92			talířový ventil 125 mm			6		
	50	100	0,027778	0,05	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,098473	1,4	4,308191	4,406663631	40	44,40666
	hluk		30 dB										škrtit:	17,038			talířový ventil 125 mm			6		
	51	100	0,027778	0,05	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,098473	1,4	4,308191	4,406663631	40	44,40666
	hluk		30 dB										škrtit:	17,038			talířový ventil 125 mm			6		
	52	100	0,027778	2,652	3			0,1	0,2	0,02			1,39	0,02	0,133	0,1736111	0,460417	0,6	0,694444	1,154861111		1,154861
	53	100	0,027778	0,15	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,295419	1,4	4,308191	4,603609492	40	44,60361
	hluk		30 dB										škrtit:	16,92			talířový ventil 125 mm			6		
	54	100	0,027778	0,947	3			0,1	0,2	0,02			1,39	0,02	0,133	0,1736111	0,16441	0,6	0,694444	0,858854167		0,858854
	55	100	0,027778	0,15	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,295419	1,4	4,308191	4,603609492	35	39,60361
	hluk		30 dB										škrtit:	21,84			talířový ventil 125 mm			6		
	56	100	0,027778	0,11	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,21664	1,4	4,308191	4,524831148	40	44,52483
	hluk		30 dB										škrtit:	16,92			talířový ventil 125 mm			6		
	57	100	0,027778	1,5	3			0,14	0,2	0,028			0,99	0,02	0,165	0,0717053	0,107558	0,6	0,354308	0,461866294		0,461866
	58	100	0,027778	0,11	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,21664	1,4	4,308191	4,524831148	40	44,52483
	hluk		30 dB										škrtit:	16,92			talířový ventil 125 mm			6		
	59	100	0,027778	0,11	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	0,0036797	0,000405	1,4	4,308191	4,308595467	40	44,3086
	hluk		30 dB										škrtit:	17,136			talířový ventil 125 mm			6		
	60	100	0,027778	1,5	3			0,14	0,2	0,028			0,99	0,02	0,165	0,0717053	0,107558	0,6	0,354308	0,461866294		0,461866
	61	100	0,027778	0,11	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,21664	1,4	4,308191	4,524831148	40	44,52483
	hluk		30 dB										škrtit:	16,92			talířový ventil 125 mm			6		
	62	100	0,027778	0,11	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,21664	1,4	4,308191	4,524831148	40	44,52483
	hluk		30 dB										škrtit:	16,92			talířový ventil 125 mm			6		
	63	100	0,027778	1,5	3			0,14	0,2	0,028			0,99	0,02	0,165	0,0717053	0,107558	0,6	0,354308	0,461866294		0,461866
	64	100	0,027778	0,11	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,21664	1,4	4,308191	4,524831148	40	44,52483
	hluk		30 dB										škrtit:	16,92			talířový ventil 125 mm			6		
	65	200	0,055556	1	3			0,14	0,2	0,028			1,98	0,02	0,165	0,2868211	0,26821	0,6	1,417234	1,704054638		1,704055
	66	100	0,027778	0,11	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,21664	1,4	4,308191	4,524831148	40	44,52483
	hluk		30 dB										škrtit:	16,92			talířový ventil 125 mm			6		
	67	100	0,027778	1	3			0,14	0,4	0,056			0,50	0,02	0,207	0,0142356	0,014236	0,6	0,088577	0,102812702		0,102813
	67	100	0,027778	0,11	3	0,125	0,012266						2,26	0,02	0,031	1,9694586	0,21664	1,4	4,308191	4,524831148	40	44,52483
	hluk		30 dB										škrtit:	16,92			talířový ventil 125 mm			6		
	68	2700	0,75	9,442	3			0,4	0,5	0,2			3,75	0,02	0,444	0,3796875	3,585009	1,2	10,125	13,71000938	20	33,71001
	hluk		35 dB																			

Odpadní potrubí

Úsek	V (m³/h)	V (m³/s)	L (m)	w (m/s) - předběh	rozměr d (kruhové)	S (m²) kruhové	rozměr a	rozměr b	S (m²)	w (m/s) - skut.	λ	de(ekvival- entní)	R (Pa/m)	R*L (Pa)	ξ	Δpξ	R*L+Δpξ	Tlaková ztráta na výustce	Výsledná tlaková ztráta
Hlavní větev																			
1	50	0,014	1,6	3			0,1	0,2	0,02	0,69	0,02	0,133	0,0434028	0,069444	0,68	0,196759	0,266203704		0,266204
2	100	0,028	1,5	3			0,1	0,355	0,0355	0,78	0,02	0,156	0,0470839	0,070626	2	0,734716	0,805341945		0,805342
3	150	0,042	1,041	3			0,1	0,355	0,0355	1,17	0,02	0,156	0,1059388	0,110282	2,08	1,719236	1,829517906		1,829518
4	260	0,072	0,909	3			0,16	0,355	0,0568	1,27	0,02	0,221	0,0879539	0,07995	2	1,94011	2,020059727		2,02006
5	320	0,089	1,8	3			0,16	0,355	0,0568	1,56	0,02	0,221	0,133232	0,239818	2	2,938864	3,17868181		3,178682
6	395	0,110	0,9	3			0,16	0,355	0,0568	1,93	0,02	0,221	0,2030031	0,182703	2,08	4,657009	4,83971207		4,839712
7	470	0,131	2,858	3			0,2	0,355	0,071	1,84	0,02	0,256	0,1585842	0,453234	2,6	5,27471	5,727943967		5,727944
8	530	0,147	2,75	3			0,2	0,355	0,071	2,07	0,02	0,256	0,2016582	0,55456	2,68	6,913788	7,468348516		7,468349
9	730	0,203	1,488	3			0,2	0,4	0,08	2,53	0,02	0,267	0,2891168	0,430206	2	7,70978	8,139985822		8,139986
10	860	0,239	1,84	3			0,2	0,4	0,08	2,99	0,02	0,267	0,4012587	0,738316	2	10,70023	11,43854745		11,43855
11	960	0,267	7,044	3			0,2	0,4	0,08	3,33	0,02	0,267	0,5	3,522	2,6	17,33333	20,85533333		20,85533
12	1070	0,297	2,271	3			0,2	0,4	0,08	3,72	0,02	0,267	0,621148	1,410627	2,6	21,53313	22,9437579		22,94376
13	1130	0,314	1,463	3			0,2	0,4	0,08	3,92	0,02	0,267	0,6927626	1,013512	3,28	30,29682	31,31032879		31,31033
14	2530	0,703	1,663	4			0,4	0,5	0,2	3,51	0,02	0,444	0,3333802	0,554411	2,2	16,29859	16,85239925		16,853
15	2700	0,750	2,303	5			0,5	0,4	0,2	3,75	0,02	0,444	0,3796875	0,87442	2,6	21,9375	22,81192031		22,81192
16	50	0,014	0,15	3	0,08	0,005024				2,76	0,02	0,020	4,5855031	0,687825	1,4	6,419704	7,107529882	40	47,10753
hluk		27 dB								škrtit:	12,892		talířový ventil 80 mm				-1		
17	50	0,014	0,15		0,08	0,005024				2,76	0,02	0,020	4,5855031	0,687825	1,4	6,419704	7,107529882	40	47,10753
hluk		27 dB								škrtit:	13,158		talířový ventil 80 mm				-1		
18	75	0,021	0,09	3	0,1	0,00785				2,65	0,02	0,020	4,2259997	0,38034	1,4	5,9164	6,296739557	40	46,29674
hluk		27 dB								škrtit:	13,702		talířový ventil 100 mm						
19	130	0,036	0,05	3	0,125	0,012266				2,94	0,02	0,020	5,2006016	0,26003	1,4	7,280842	7,540872367	35	42,54087
hluk		27 dB								škrtit:	17,458		talířový ventil 125 mm				3		
20	100	0,028	0,05	3	0,125	0,012266				2,26	0,02	0,020	3,0772791	0,153864	1,4	4,308191	4,462054655	40	44,46205
hluk		27 dB								škrtit:	15,537		talířový ventil 125 mm				2		
21	110	0,031	0,05	3	0,125	0,012266				2,49	0,02	0,020	3,7235077	0,186175	1,4	5,212911	5,399066132	35	40,39909
hluk		27 dB								škrtit:	19,6		talířový ventil 125 mm				3		
22	60	0,017	0,050	3	0,08	0,005024				3,32	0,02	0,020	6,6031245	0,330156	1,4	9,244374	9,574530576	30	39,57453
hluk		27 dB								škrtit:	20,43		talířový ventil 80 mm				2		
23	50	0,014	1,450	3			0,1	0,2	0,02	0,69	0,02	0,133	0,0434028	0,062934	0,6				
24	50	0,014	0,150	3	0,08	0,005024				2,76	0,02	0,020	4,5855031	0,687825	1,4	6,419704	7,107529882	35	42,10753
hluk		27 dB								škrtit:	17,892		talířový ventil 80 mm				1		
25	110	0,031	1,250	3			0,1	0,355	0,0355	0,86	0,02	0,156	0,0569715	0,071214	2	0,889006	0,960220860		0,960221
26	50	0,014	2	3			0,1	0,2	0,02	0,69	0,02	0,133	0,0434028	0,068806	2,08	0,601852	0,688657407		0,688657
27	50	0,014	0,15	3	0,080	0,005024				2,76	0,02	0,020	4,5855031	0,687825	1,4	6,419704	7,107529882	35	42,10753
hluk		27 dB								škrtit:	17,982		talířový ventil 80 mm				1		
28	60	0,017	0,15	3	0,080	0,005024				3,32	0,02	0,020	6,6031245	0,990469	1,4	9,244374	10,23484303	35	45,23484
hluk		27 dB								škrtit:	14,764		talířový ventil 80 mm				0		
29	60	0,017	1,5	3			0,14	0,2	0,028	0,60	0,02	0,165	0,0258139	0,038721	0,6	0,127551	0,166271866		0,166272
30	60	0,017	0,11	3	0,08	0,005024				3,32	0,02	0,020	6,6031245	0,726344	1,4	9,244374	9,970718048	30	39,97072
hluk		27 dB								škrtit:	20,03		talířový ventil 80 mm				2		
31	75	0,021	0,988				0,16	0,2	0,032	0,65	0,02	0,178	0,0286102	0,028267	0,6	0,152588	0,180854797		0,180855
32	75	0,021	0,09	3	0,1	0,00785				2,65	0,02	0,020	4,2259997	0,38034	1,4	5,9164	6,296739557	35	41,29674
hluk		27 dB								škrtit:	18,702		talířový ventil 100 mm						
33	60	0,017	1,7	3			0,14	0,2	0,028	0,60	0,02	0,165	0,0258139	0,043884	0,6	0,127551	0,171434645		0,171435
34	60	0,017	0,11	3	0,08	0,005024				3,32	0,02	0,020	6,6031245	0,726344	1,4	9,244374	9,970718048	30	39,97072
hluk		27 dB								škrtit:	20,03		talířový ventil 80 mm				2		
35	200	0,056	1,45	3			0,2	0,4	0,08	0,69	0,02	0,267	0,0217014	0,031467	2	0,578704	0,610170718		0,610171
36	100	0,028	1,45	3			0,2	0,4	0,08	0,35	0,02	0,267	0,0054253	0,007867	2	0,144678	0,152542679		0,152543
37	100	0,028	0,05	3	0,125	0,012266				2,26	0,02	0,020	3,0772791	0,153864	1,4	4,308191	4,462054655	40	44,46205
hluk		27 dB								škrtit:	15,537		talířový ventil 125 mm				2		
38	100	0,028	0,05	3	0,125	0,012266				2,26	0,02	0,020	3,0772791	0,153864	1,4	4,308191	4,462054655	40	44,46205
hluk		27 dB								škrtit:	15,537		talířový ventil 125 mm				2		
39	170	0,047	2,3	3			0,2	0,4	0,08	0,59	0,02	0,267	0,0156793	0,036062	0,08	0,016725	0,05278682		0,052787
40	110	0,031	2,271	3			0,2	0,4	0,08	0,38	0,02	0,267	0,0065647	0,014908	2,6	0,227575	0,242483597		0,242484
41	110	0,031	0,05	3	0,125	0,012266				2,49	0,02	0,020	3,7235077	0,186175	1,4	5,212911	5,399066132	40	45,39909
hluk		27 dB								škrtit:	14,6		talířový ventil 125 mm				2		
42	60	0,017	0,05	3	0,08	0,005024				3,32	0,02	0,020	6,6031245	0,330156	1,4	9,244374	9,574530576	30	39,57453
hluk		27 dB								škrtit:	20,425		talířový ventil 80 mm				2		

3.np																			
43	85	0,024	3,725	3			0,065	0,2	0,013	1,82	0,02	0,098	0,4034595	1,502887	2,68	5,30435	6,807236746		6,807237
44	215	0,060	0,523	3			0,14	0,2	0,028	2,13	0,02	0,165	0,3314576	0,173352	2	5,459302	5,632654105		5,632654
45	255	0,071	1,21	3			0,14	0,2	0,028	2,53	0,02	0,165	0,4662635	0,564179	2	7,679634	8,243813206		8,243813
46	295	0,082	1,045	3			0,14	0,2	0,028	2,93	0,02	0,165	0,6240151	0,652096	2,08	10,68901	11,3411075		11,34111
47	335	0,093	0,9	3			0,16	0,2	0,032	2,91	0,02	0,178	0,5708059	0,513725	2	10,14766	10,66138515		10,66139
48	425	0,118	6,232	4			0,16	0,2	0,032	3,69	0,02	0,178	0,9187063	5,725377	3,88	31,68516	37,41053546		37,41054
49	1400	0,389	3,805	5			0,2	0,5	0,1	3,89	0,02	0,286	0,6351852	2,41688	2,6	23,59259	26,00947222		26,00947
50	85	0,024	0,185	3	0,1	0,00785				3,01	0,02	0,020	5,4280618	1,004191	1,4	7,599287	8,603478017	45	53,60348
hluk		25 dB								škrtit:	15,145		talířový ventil 100 mm				7		
51	90	0,025	0,09	3	0,1	0,00785				3,18	0,02	0,020	6,0854396	0,54769	1,4	8,519615	9,067304962	40	49,0673
hluk		25 dB								škrtit:	19,681		talířový ventil 100 mm				8		
52	130	0,036	0,522	3			0,14	0,2	0,028	1,29	0,02	0,165	0,1211819	0,063257	2	1,995937	2,059194218		2,059194
53	90	0,025	0,9	3			0,14	0,2	0,028	0,89	0,02	0,165	0,0580813	0,052273	0,6	0,28699	0,339262937		0,339263
54	90	0,025	0,11	3	0,1	0,00785				3,18	0,02	0,020	6,0854396	0,669398	1,4	8,519615	9,189013753	40	49,18901
hluk		25 dB								škrtit:	19,55		talířový ventil 100 mm				8		
55	40	0,011	1,567	3			0,1	0,2	0,02	0,56	0,02	0,133	0,0277778	0,043528	0,6	0,111111	0,154638889		0,154639
56	40	0,011	0,15	3	0,08	0,005024				2,21	0,02	0,020	2,934722	0,440208	1,4	4,108611	4,548819124	45	49,54882
hluk		25 dB								škrtit:	19,199		talířový ventil 80 mm				-3		
57	40	0,011	1,567	3			0,1	0,2	0,02	0,56	0,02	0,133	0,0277778	0,043528	0,6	0,111111	0,154638889		0,154639
58	40	0,011	0,15	3	0,08	0,005024				2,21	0,02	0,020	2,934722	0,440208	1,4	4,108611	4,548819124	45	49,54882
hluk		25 dB								škrtit:	19,199		talířový ventil 80 mm				-3		
59	40	0,011	1,567	3			0,1	0,2	0,02	0,56	0,02	0,133	0,0277778	0,043528	0,6	0,111111	0,154638889		0,154639
60	40	0,011	0,15	3	0,08	0,005024				2,21	0,02	0,020	2,934722	0,440208	1,4	4,108611	4,548819124	45	49,54882
hluk		25 dB								škrtit:	19,199		talířový ventil 80 mm				-3		
61	40	0,011	1,567	3			0,1	0,2	0,02	0,56	0,02	0,133	0,0277778	0,043528	0,6	0,111111	0,154638889		0,154639
62	40	0,011	0,15	3	0,08	0,005024				2,21	0,02	0,020	2,934722	0,440208	1,4	4,108611	4,548819124	45	49,54882
hluk		25 dB								škrtit:	19,199		talířový ventil 80 mm				-3		

2.np	63	150	0,042	1,649	3			0,18	0,355	0,0639	0,65	0,02	0,239	0,021359	0,035221	0,6	0,153066	0,188286762		0,188287
	64	300	0,083	3,067	3			0,18	0,355	0,0639	1,30	0,02	0,239	0,0854358	0,262032	3,28	3,34704	3,609071514		3,609072
	65	450	0,125	1,243	3			0,2	0,4	0,08	1,56	0,02	0,267	0,1098633	0,13656	2	2,929688	3,066247559		3,066248
	66	595	0,165	2,16	3			0,2	0,4	0,08	2,07	0,02	0,267	0,1920709	0,414873	2	5,121889	5,536762514		5,536763
	67	735	0,204	0,522	3			0,2	0,4	0,08	2,55	0,02	0,267	0,2930908	0,152993	2	7,815755	7,968748617		7,968749
	68	785	0,218	1,21	3			0,2	0,4	0,08	2,73	0,02	0,267	0,3343235	0,404531	2	8,915292	9,319823631		9,319824
	69	835	0,232	1,045	3			0,2	0,4	0,08	2,90	0,02	0,267	0,3782688	0,395291	2	10,08717	10,48245811		10,48246
	70	885	0,246	1	4			0,2	0,4	0,08	3,07	0,02	0,267	0,4249268	0,424927	2	11,33138	11,75630697		11,75631
	71	975	0,271	2,76	5			0,2	0,4	0,08	3,39	0,02	0,267	0,5157471	1,423462	3,2	22,00521	23,42867025		23,42867
	72	150	0,042	0,07	3	0,125	0,012266				3,40	0,02	0,020	6,9238779	0,484671	1,4	9,693429	10,17810053	40	50,1781
	hluk	26	dB								škrtit:	11,965		talířový ventil 125 mm				3		
	73	150	0,042	0,07	3	0,125	0,012266				3,40	0,02	0,020	6,9238779	0,484671	1,4	9,693429	10,17810053	40	50,1781
	hluk	26	dB								škrtit:	11,965		talířový ventil 125 mm				3		
	74	150	0,042	0,05	3	0,125	0,012266				3,40	0,02	0,020	6,9238779	0,346194	1,4	9,693429	10,03962297	40	50,03962
	hluk	26	dB								škrtit:	12,103		talířový ventil 125 mm				3		
	75	90	0,025	0,05	3	0,125	0,012266				2,04	0,02	0,020	2,492596	0,12463	1,4	3,489634	3,61426427	40	43,61426
	hluk	26	dB								škrtit:	18,533		talířový ventil 125 mm				5		
	76	145	0,040	1	3			0,14	0,2	0,20	0,02	2,857	0,0001703	0,00017		0,6	0,014601	0,014771036		0,014771
	77	145	0,040	0,11	3	0,125	0,012266				3,28	0,02	0,020	6,4699792	0,711698	1,4	9,057971	9,769686867	35	44,76967
	hluk	26	dB								škrtit:	17,373		talířový ventil 125 mm				5		

[illegible]

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9

Návrh koncových elementů

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Přívodní potrubí:

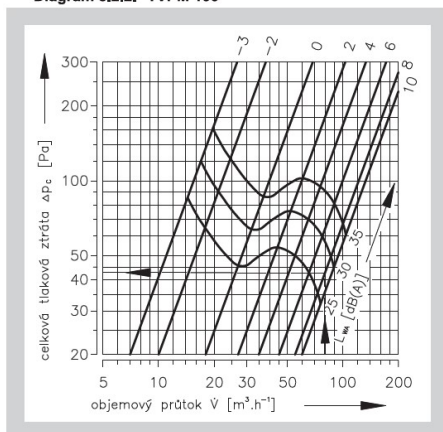
Pro přívod vzduchu jsou zvoleny komponenty od firmy Mandik. Jedná se o talířové ventily Mandik TVPM.

Odpadní potrubí:

Z hygienických a nebytových místností je odtah řešen pomocí ventilů Mandik TVOM.

Dimenze jednotlivých ventilů pomocí objemových průtoků

Diagram 5.2.2. TVPM 100



Tab. 3.1.1. Rozměry a hmotnosti

Jm. rozměr	øD	øD ₁	ød ₁	ødp	ødo	L	L ₁	Nastavení ventilu s		Hmotnost [kg]	
								TVPM	TVOM	TVPM	TVOM
80	115	105	79	80	60	42	50	9 až -3	12 až -15	0,150	0,125
100	138	125	99	93	75	40	50	10 až -3	10 až -10	0,190	0,170
125	164	150	124	115	99	46	50	15 až -7	9 až -17	0,270	0,230
150	202	175	149	135	118	50	50	15 až -5	10 až -15	0,390	0,350
160	211	185	159	148	129	54	50	15 až -10	5 až -20	0,420	0,380
200	248	225	199	196	157	63	50	20 až -3	20 až -25	0,590	0,510

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10

Technika vzduchotechnické jednotky

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Název projektu

Cake

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
1	Cake	Standardní prostředí	2

ID nabídky Vypracoval

Projekt vytvořen:
Tisk:

NEREGISTROVANÁ KOPIE / Neoprávněné užití programu - NEREGISTROVANÁ KOPIE / N
15.11.2017,07:51
30.11.2017,08:25

ID nabídky	
Projekt	[Cake] Cake
Číslo / Název zařízení	1 / Cake
Určení jednotky	Standardní prostředí

STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	Cake VZ-7
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)
	Webové ovládání + mobilní aplikace pro OS Android
Hmotnost (+/-10%)	585 kg
Umístění jednotky	Vnitřní
Materiálové provedení	
Vnější plášť	Pozinkovaný plech
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech

	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	2700 m³/h	2700 m³/h
Externí tlaková rezerva	190 Pa	190 Pa
Rychlost v průřezu	1.91 m/s	1.91 m/s
Příkon ventilátorů	0.72 kW	0.69 kW
1. stupeň filtrace	F7	M5
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _i	959 W.m ⁻³ .s	923 W.m ⁻³ .s

Parametry pláště dle EN1886

Celkový příkon jednotky	1.41 kW	Mechanická stabilita	D1(M)
Napájecí napětí	3×400V+N+PE 50Hz	Netěsnost skříně	L1(M)
Celkový proud I _{max}	9 A	Termická izolace	T2(M)
		Faktor tepelných mostů	TB2(M)
SFP _{AHU}	1882 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu	Na straně média
Zpětný zisk tepla	-15.0 → 16.9 °C	91 %
Ohřev	16.9 → 23.0 °C	5.4 kW
		45/35 °C, Voda, 1.5 kPa, 0.47 m³/h

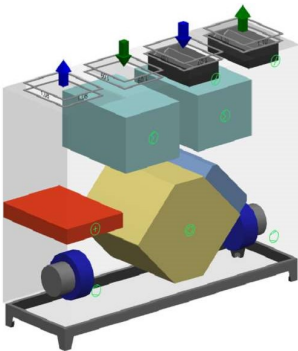
Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

	LwAokt* [dB]								LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	37	47	61	67	66	68	63	58	73
Přívod - výtlak	38	49	65	70	76	76	70	64	80
Přívod - okolí	29	30	43	42	39	34	25	18	47
Odvod - sání	35	47	60	64	61	63	60	54	69
Odvod - výtlak	38	50	64	67	72	70	66	59	76
Odvod - okolí	29	32	43	40	35	28	21	13	45

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech
** Celková hladina akustického výkonu

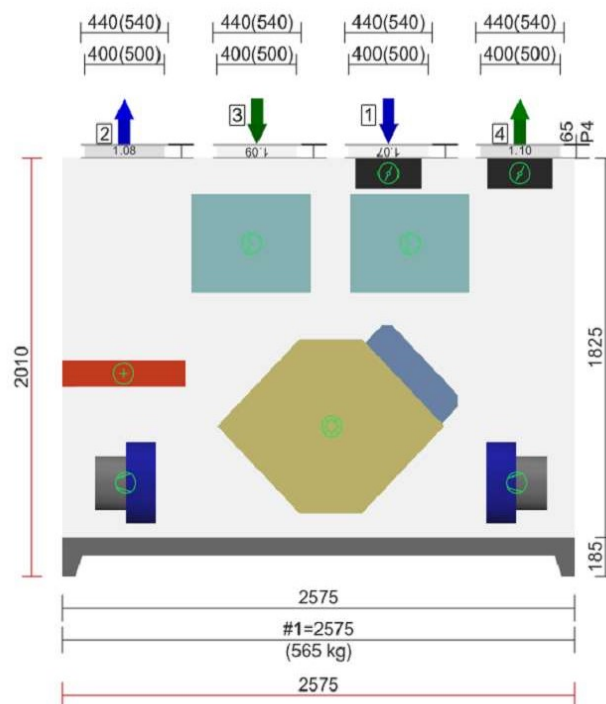
Axonometrický pohled na zařízení



GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

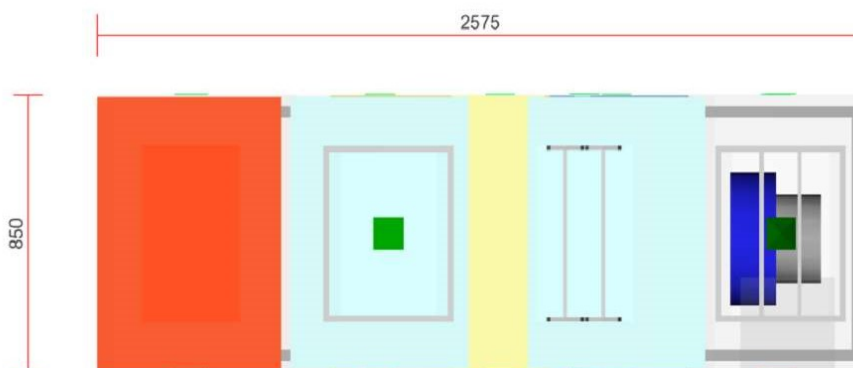
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přívodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přívodní větve



Půdorys odtahové větve



SPECIFIKACE NAVRŽENÉHO ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

Popis

Řídicí jednotka VCS je řídicí a silový rozvaděč pro decentralní regulaci vzduchotechnického zařízení REMAK. Srdcem jednotky je řada regulátorů Climatix od společnosti Siemens. Ekonomický provoz zaručují propracované algoritmy řízení, které jsou produktem vývoje společnosti REMAK.

Hlavní regulační funkce

Regulace teploty vzduchu	
V prostoru (kaskádní regulace)	<input checked="" type="checkbox"/>
V přívodu	<input type="checkbox"/>
V odtahu	<input type="checkbox"/>
Regulace vlhkosti vzduchu	
V odtahu	<input type="checkbox"/>
Regulace dle kvality vzduchu	
CO2	<input type="checkbox"/>
CO	<input type="checkbox"/>
VOC	<input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní průtok	<input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní tlak	<input type="checkbox"/>

Softwarové funkce

Časové režimy	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní režimy	<input checked="" type="checkbox"/>
Noční vychlazování (freecooling)	<input checked="" type="checkbox"/>
Typ elektrického ohřívače	<input checked="" type="checkbox"/>
Optimalizace startu	<input checked="" type="checkbox"/>
Kompenzace	<input checked="" type="checkbox"/>
Pokročilé nastavení požární ochrany	<input checked="" type="checkbox"/>

Řízení ventilátorů a ochranné funkce

Ventilátor	P	
- Řízení	V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana	Elektronická	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídní proudění		<input type="checkbox"/>
Ventilátor	O	
- Řízení	V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana	Elektronická	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídní proudění		<input type="checkbox"/>

Regulační procesy a ochranné funkce

Desková rekuperace		
- Řízení účinnosti	Plynulé 0-10V pomocí by-passu	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana		<input checked="" type="checkbox"/>
Vodní ohřev	P	
- Řízení čerpadla směšovacího uzlu	Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana	Čidlo teploty vratné vody ohřívače	<input checked="" type="checkbox"/>
- Doplnková protimrazová ochrana		<input type="checkbox"/>
Uzavírací klapky	P / O	
- Přívodní		<input checked="" type="checkbox"/>
- Odtahová		<input checked="" type="checkbox"/>

Skříň řídicí jednotky

Typ	Integrovaná
Velikost	
Krytí	IP 44
Třída ochrany	I (EN 61140 ed.2)
Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz
Celkový proud I _{max}	9 A

Uživatelské ovládání

Lokální HMI	HMI SG	<input checked="" type="checkbox"/>
	HMI TM	<input type="checkbox"/>
	HMI DM	<input type="checkbox"/>
BMS	LON	<input type="checkbox"/>
	Modbus RTU	<input type="checkbox"/>
	Modbus TCP	<input checked="" type="checkbox"/>
	BACnet/IP	<input type="checkbox"/>
Web (LAN)	HMI Web + mobilní aplikace	<input checked="" type="checkbox"/>
	Vizualizace a sběr dat (SCADA)	<input type="checkbox"/>
Externí řízení (kontakty)	Beznapěťový kontakt	<input type="checkbox"/>
	Dva beznapěťové kontakty	<input checked="" type="checkbox"/>
	Napěťový kontakt	<input type="checkbox"/>

Signalizace poruch a připojení externích prvků

Signalizace zanesení filtrů	<input checked="" type="checkbox"/>
Připojení externího poruchového kontaktu (EPS, požární klapky, apod.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	<input checked="" type="checkbox"/>
Signalizace poruchy	<input checked="" type="checkbox"/>
Signalizace provozu a poruchy	<input type="checkbox"/>

Konfigurace řídicího systému

Kód VCS28H8H001ID09000000WF1100014000020050118000000

Regulační / přípojné místo	Připojený komponent / Hodnota	Č. schématu	Prvek MaR
Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz	VCS.253	
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)		
Přívodní ventilátor - M1	SUP-RH31C-ZID.DC.CR (114488)	VCS.198	M1
Regulátor výkonu ventilátoru M1	Vestavěný - EC		
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M1	5		
Odtahový ventilátor - M2	EHA-RH35C-ZID.DC.CR (114500)	VCS.199	M2
Regulátor výkonu ventilátoru M2	Vestavěný - EC		
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M2	5		
Další ventilátor - M3	Není připojeno		M3
Číslo aplikace ohřevu vzduchu	1		
Vodní ohřívač	HCW-3-607x475/2R		
Regulační směšovací uzel	SUMX 1/EU	7a	M7+M17
Protimrazové čidlo na straně vody	NS 150A	VCS.246	BT09
Doplňková protimrazová ochrana	Není připojeno		ST21
Přívodní klapka nebo panel s klapkou	LK-ODA-400x500		
Servopohon přívodní klapky	LF 230	13d.1	M11
Odtahová klapka nebo panel s klapkou	LK-EHA-400x500		
Servopohon odtahové klapky	LM 230A	13c.2	M12
Typ deskového rekuperátoru	REK+95		
Interní bypass - servopohon klapky	NM 24A-SR/D	12j	M16
Snímač namrzání rekuperátoru	TGL 100	VCS.247	BT11
Způsob regulace obtoku (bypassu)	Plynule		
Snímač tlakové difference filtru 1 - přívod	P33 N (30 - 500 Pa)	11b.1	SP31
Snímač tlakové difference filtru 1 - odtah	P33 N (30 - 500 Pa)	11c.1	SP32
Počet snímačů tlakové difference filtru	2		
Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	Ano	10q	
Externí poruchový kontakt (EPS, požární klapky, apod.)	Ano	10h	
Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	Signalizace PORUCHA	10a	
Externí řízení (kontakty)	Dva beznapěťové kontakty	VCS.41	
Kompenzace dle kvality vzduchu	Není		BA02
Zaregulování ventilátorů na pracovní bod / nezávislá regulace	Ano		
Připojení k nadřazenému řídicímu systému	Není		
Průběžné vyhodnocení přídavných modulů	945/2		
Průběžné vyhodnocení přídavných modulů	945/4c		
Způsob regulace teploty vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)		
Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	TGL 100	VCS.245	BT01
Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	11f	BT04
Samostatné čidlo prostorové teploty vzduchu	TGL 100	VCS.244	BT02
Průběžné vyhodnocení přídavných modulů	955/5c - no		
Místní ovladač s displejem	Není		
Vizualizace a sběr dat (SCADA)	Ne		LAN
Vzdálený ovladač (přes LAN/internet)	HMI Web + mobilní aplikace	VCS.224	LAN
Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	VCS.43	
Typ přídavného modulu (údaj pro výrobní konfiguraci)	POL955-14IO - variant 6		
Typ regulátoru	POL63x.xx		
Typ přídavných modulů (výsledná kombinace)	POL955-14IO		
Rozšíření regulátoru	Integrovaný LAN port (TCP/IP)		
Typ skříně řídicí jednotky	Integrovaná		
Zdroj 24 V	35 VA		
Hlavní vypínač	3x400V+N+PE 50Hz / 40 A		

Schémat zapojení řídicího systému

Sběrnice a svorky připojení v řídicí jednotce

Svorky na komponentu

Tabulka informačních dat

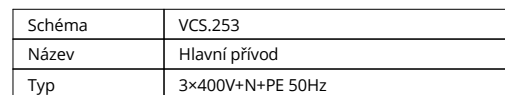


Schéma	VCS.198
Název	Motor přívodního ventilátoru
Typ	SUP-RH31C-ZID.DC.CR (114488)
I _{max}	4 A
Jištění	6A / 3 / C

Schéma	VCS.199
Název	Motor odtahového ventilátoru
Typ	EHA-RH35C-ZID.DC.CR (114500)
I _{max}	4 A
jištění	6A / 3 / C

Schéma	7a
Název	Směšovací uzel vodního ohřivače
Typ	SUMX 1/EU
Jištění	6A / 1 / B

Schéma	VCS.246
Název	Čidlo teploty vratné vody
Typ	NS 150A

Schéma	13d.1
Název	Uzavírací klapka přívod
Typ	LF 230

Schéma	13c.2
Název	Uzavírací klapka odtah
Typ	LM 230A

Schéma	12j
Název	Servopohon by-passu rekuperátoru
Typ	NM 24A-SR/D

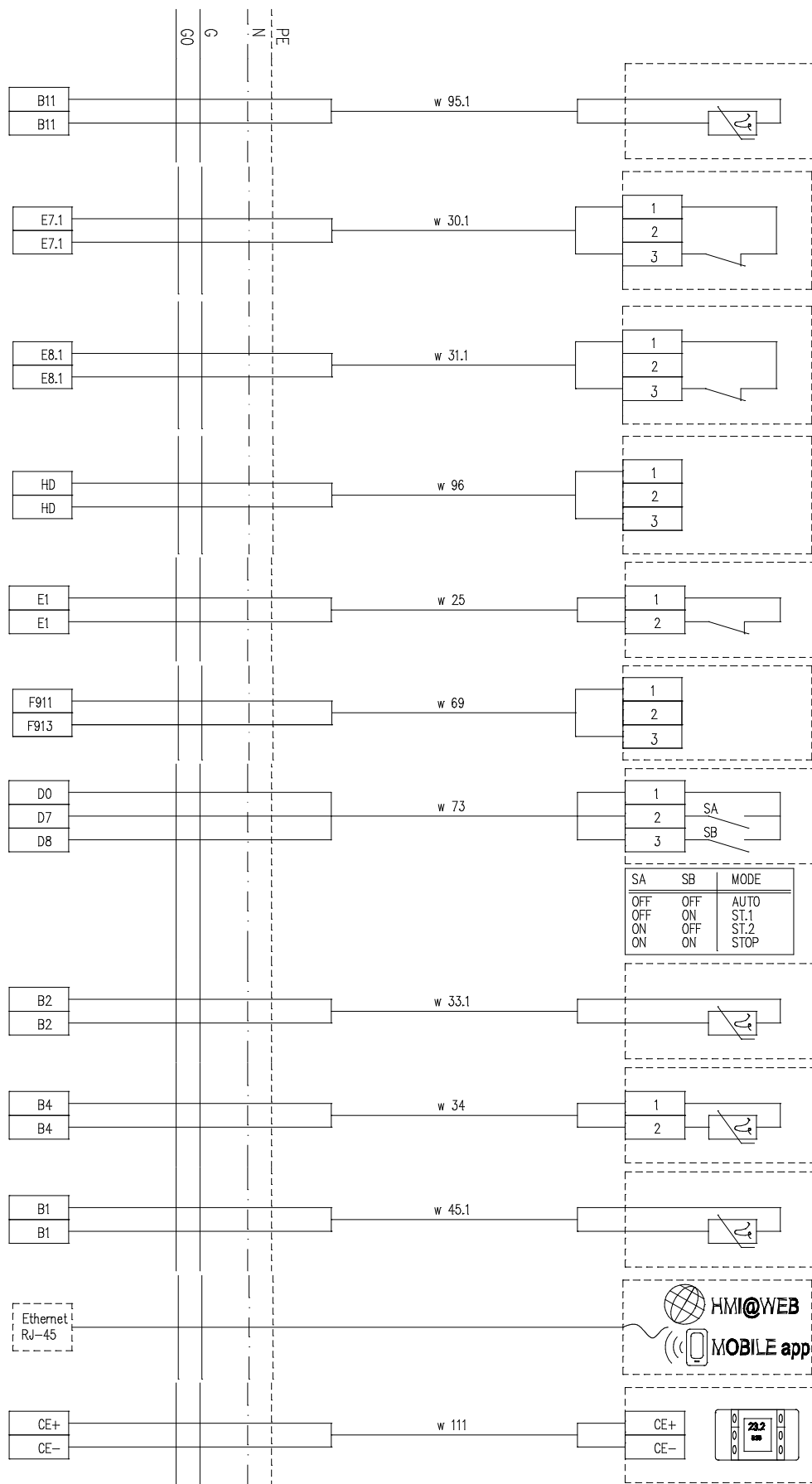


Schéma	VCS.247
Název	Čidlo zámrazu rekuperátoru
Typ	TGL 100

Schéma	11b.1
Název	Snímač zanesení filtru přívodu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	11c.1
Název	Snímač zanesení filtru odtahu
Typ	P33 N (30 - 500 Pa)

Schéma	10q
Název	Hláška pro kotelnu
Typ	Ano

Schéma	10h
Název	Externí poruchový kontakt (EPS, apod.)
Typ	Ano

Schéma	10a
Název	Dálková signalizace
Typ	Signalizace PORUCHA

Schéma	VCS.41
Název	Externí řízení (kontakty)
Typ	Dva bezpřetové kontakty

Schéma	VCS.245
Název	Čidlo teploty přívodního vzduchu
Typ	TGL 100

Schéma	11f
Název	Čidlo teploty venkovního vzduchu
Typ	NS 120

Schéma	VCS.244
Název	Čidlo teploty vzduchu v místnosti
Typ	TGL 100

Schéma	VCS.224
Název	Vzdálený ovladač (přes LAN/internet)
Typ	HMI Web + mobilní aplikace

Schéma	VCS.43
Název	Prostorový ovladač s displejem a čidlem
Typ	HMI SG

Konfigurační kódy pro mobilní aplikaci

ID Konfigurace 1

ID nabídky	[Cake] Cake
Projekt	1 / Cake
Číslo / Název zařízení	Standardní prostředí
Určení jednotky	

ID Konfigurace 2

Uvedené ID konfigurace č. 1 nebo č. 2, příp. obě - pro dvě různá nastavení IP adresy, použijte pro přidání této řídicí jednotky do mobilní aplikace Inthouse.

Tyto ID konfigurace jsou spojeny s licencí přidělenou ve výrobě této řídicí jednotky a nelze je použít pro více řídicích jednotek!
Pokyny k instalaci mobilní aplikace a další informace naleznete na www.remak.eu. Provedení instalace, resp. přidání této VCS do aplikace, doporučujeme až po zprovoznění vzduchotechniky/VCS přes HMI@WEB dle Návodu k montáži a obsluze VCS (funkčnost HMI@WEB potvrzuje správnou základní instalaci v síti LAN a umožňuje provedení úplného nastavení k uvedení do provozu, vč. vlastních hesel zabezpečení systému).

Výpis kabelů

Tabulka uvádí seznam kabelů a návrh jejich typů s přihlédnutím k technickým normám země výrobce AHU. Konkrétní typy kabelů, jejich délku a provedení je nutno získat z projektové dokumentace elektro (s ohledem na národní předpisy a normy).

Číslo kabelu	Typ kabelu (doporučeno)	Napájení	Regulační / přípojné místo	Prvek MaR
w 02	CYKY-J 5×...	3×400V+N+PE	Hlavní přívod	
w 04.1	CYKY-J 4×...	3×400V+PE	Přívodní ventilátor - M1	M1
w 142.1	H05VV-F 4×1	24V DC	Přívodní ventilátor - M1	M1
w 04.2	CYKY-J 4×...	3×400V+PE	Odtahový ventilátor - M2	M2
w 142.2	H05VV-F 4×1	24V DC	Odtahový ventilátor - M2	M2
w 22	CYKY-J 3×1,5	1×230V+N+PE	Čerpadlo směšovacího uzlu	M7
w 23	H05VV-F 3×1	24V AC	Servopohon směšovacího uzlu	M17
w 24.1	JYTY-O 2×1	24V AC	Protimrazové čidlo na straně vody	BT09
w 38.1	CYKY-O 2×1,5	1×230V AC	Servopohon přívodní klapky	M11
w 36.2	CYKY-O 3×1,5	1×230V AC	Servopohon odtahové klapky	M12
w 94	H05VV-F 3×1	24V DC	Interní bypass - servopohon klapky	M16
w 95.1	JYTY-O 2×1	24V AC	Snímač namrzání rekuperátoru	BT11
w 30.1	H05VV-F 2×1	24V DC	Snímač tlakové difference filtru 1 - přívod	SP31
w 31.1	H05VV-F 2×1	24V DC	Snímač tlakové difference filtru 1 - odtah	SP32
w 96	CYKY-O 2×1,5	max. 230V/1A	Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	
w 25	JYTY-O 2×1	24V DC	Externí poruchový kontakt (EPS, požární klapky, apod.)	
w 69	H05VV-F 2×1	24V AC	Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	
w 73	H05VV-F 3×1	24V DC	Externí řízení (kontakty)	
w 33.1	JYTY-O 2×1	24V AC	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	BT01
w 34	JYTY-O 2×1	24V DC	Čidlo teploty venkovního vzduchu	BT04
w 45.1	JYTY-O 2×1	24V AC	Samostatné čidlo prostorové teploty vzduchu	BT02
w 111	YCYM 2×2×0,8	-	Prostorový ovladač s displejem a čidlem	

ID nabídky	
Projekt	[Cake] Cake
Číslo / Název zařízení	1 / Cake
Určení jednotky	Standardní prostředí

SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	850 x 1825 x 2575 mm	564.6 kg	185 mm	Pozinkovaný plech	Stavitelný
P1	540 x 440 x 65 mm	2.5 kg	-	-	-
P2	540 x 440 x 65 mm	2.5 kg	-	-	-
P3	540 x 440 x 65 mm	2.5 kg	-	-	-
P4	540 x 440 x 65 mm	2.5 kg	-	-	-
Celkem		574.6 kg			

* V uvedené výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).
** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	2081 ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#1
Montážní sada pro obdelníkový výstu	1	2.0 kg	Ne	-	#1

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

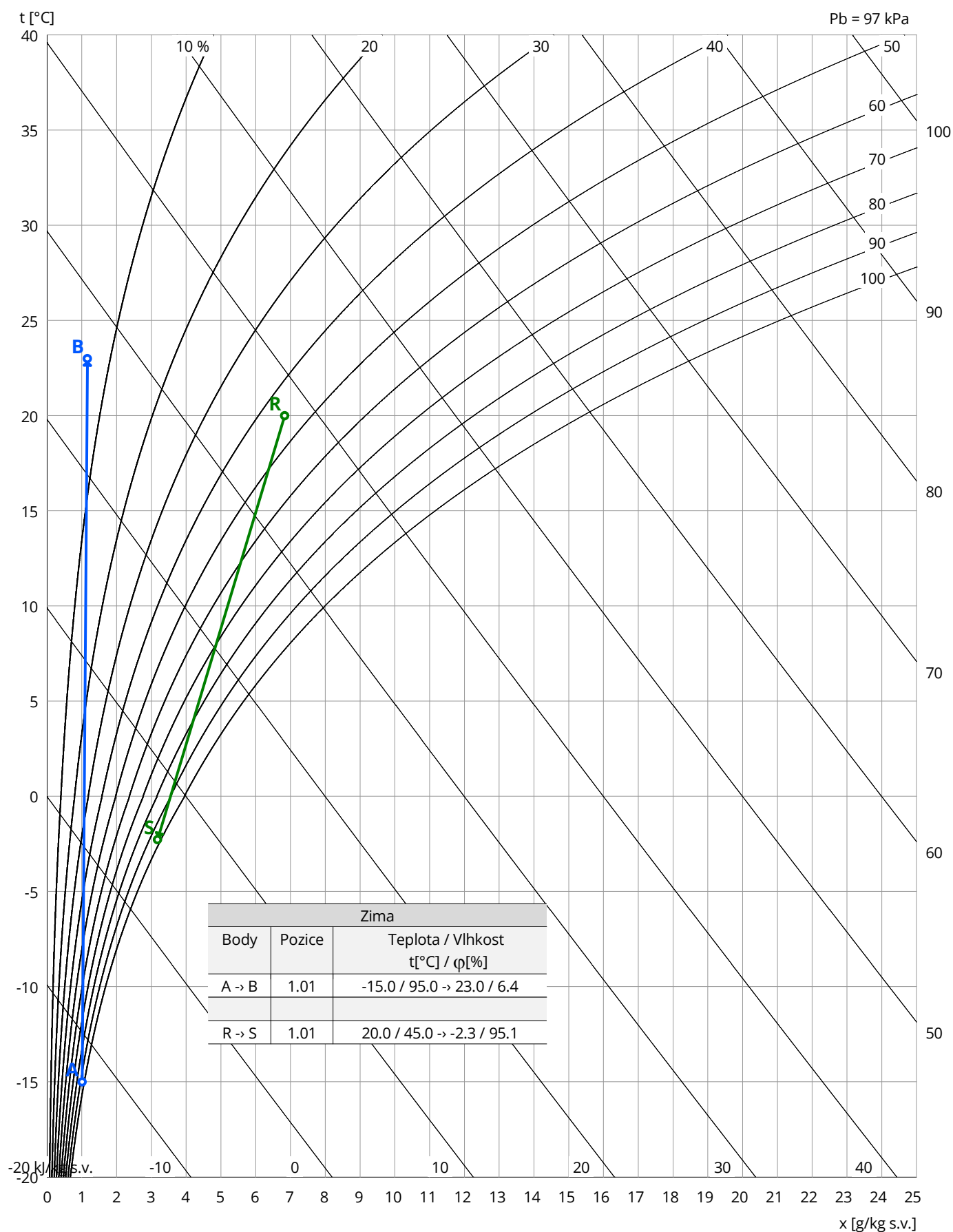
Řídicí jednotka a příslušenství měření a regulace

Položka	Počet	Hmotnost	2081 ***	Číslo bloku
Směšovací uzel	1	7.0 kg	Ne	#1
Řídicí jednotka VCS	1	0.0 kg	Ne	-
Čidlo TGL 100	1	0.1 kg	Ano	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ano	-
Čidlo TGL 100	1	0.1 kg	Ano	-
Místní ovladač s displejem HMI SG	1	0.3 kg	Ano	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení 585 kg

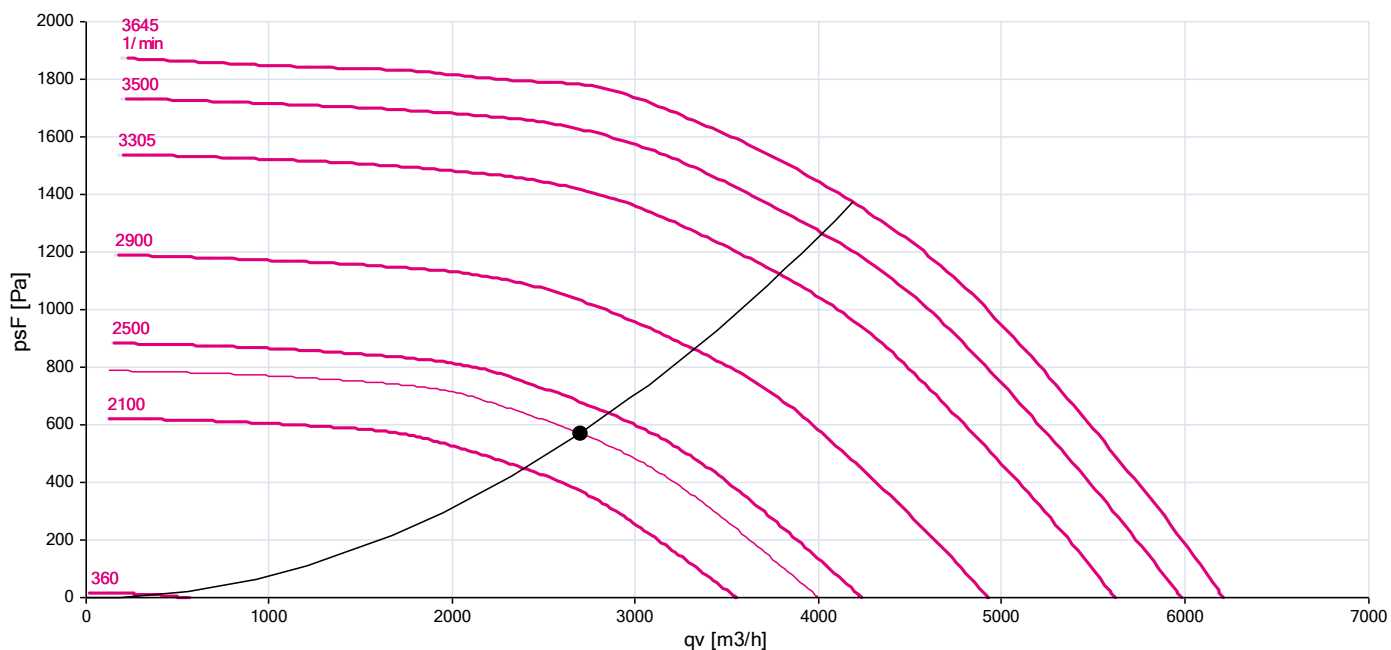
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

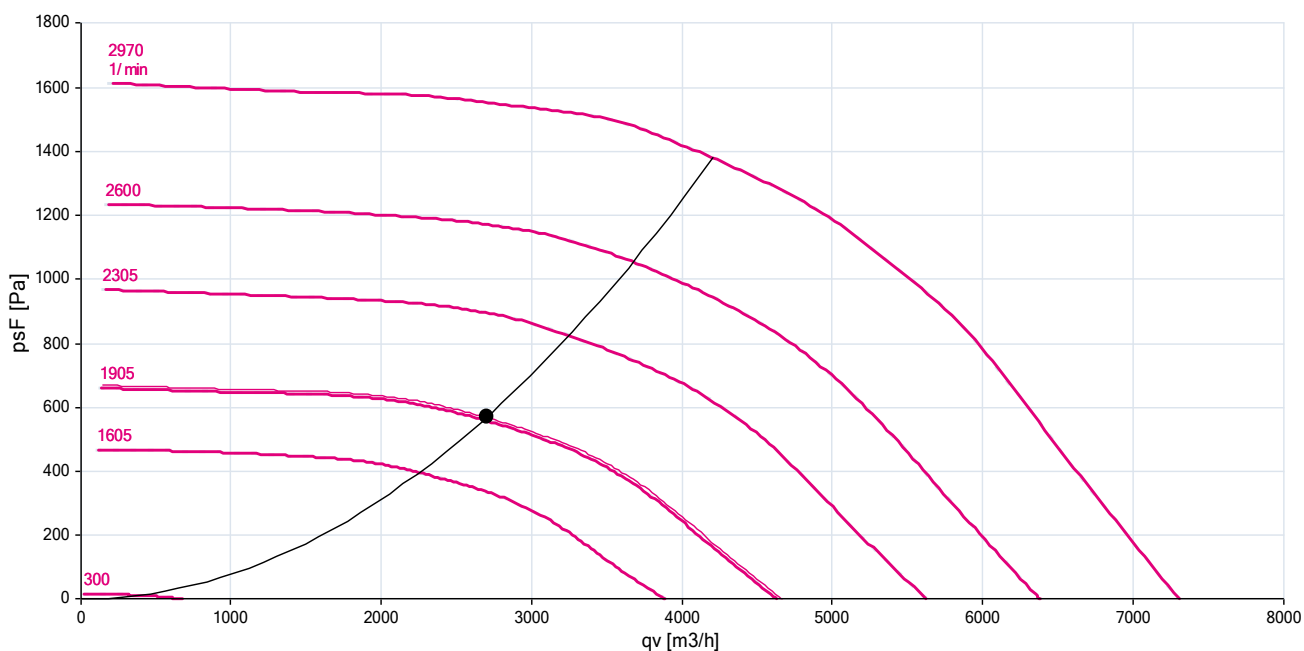
Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
SUP-RH31C-ZID.DC.CR (114488)	2700	572	610	2362	3NPE 400 V, 50 Hz	0.72	60



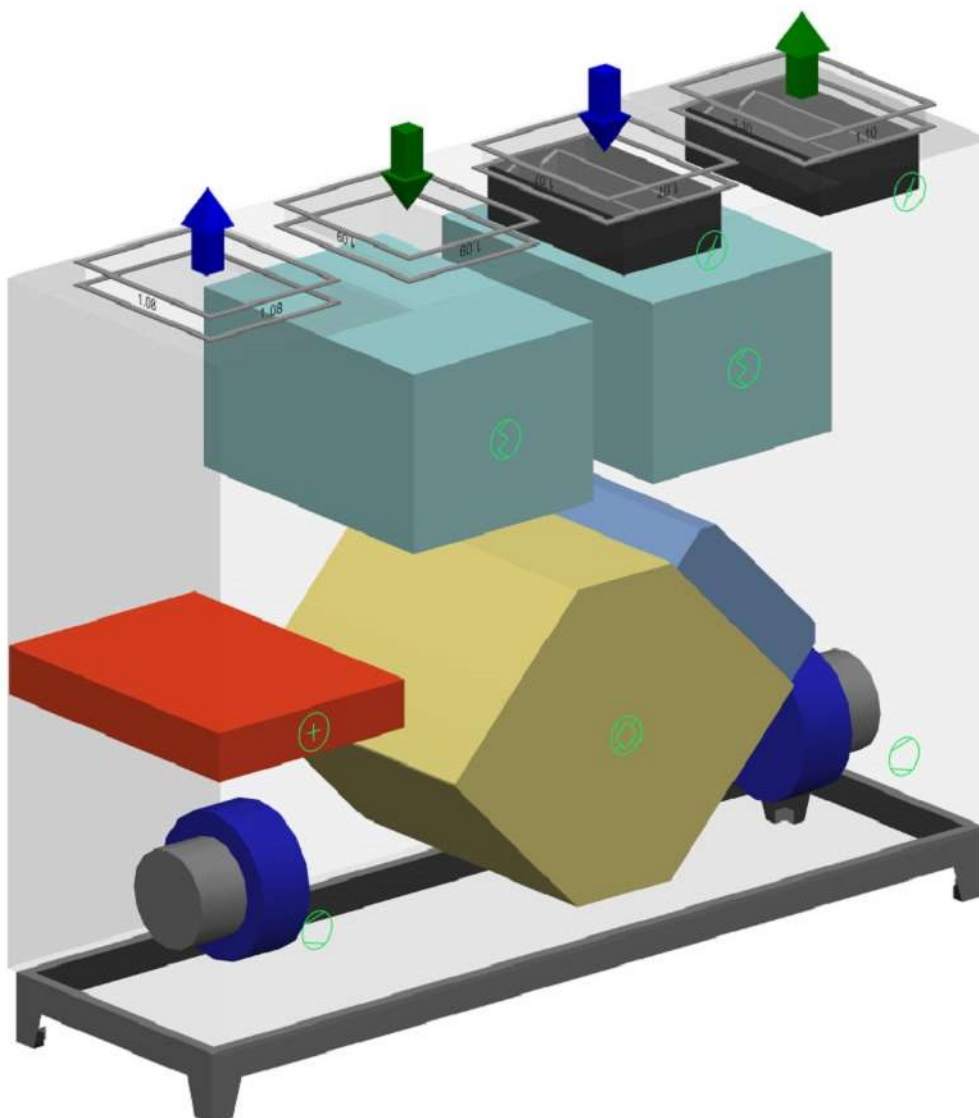
Odvodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_r$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
EHA-RH35C-ZID.DC.CR (114500)	2700	569	593	1913	3NPE 400 V, 50 Hz	0.69	62

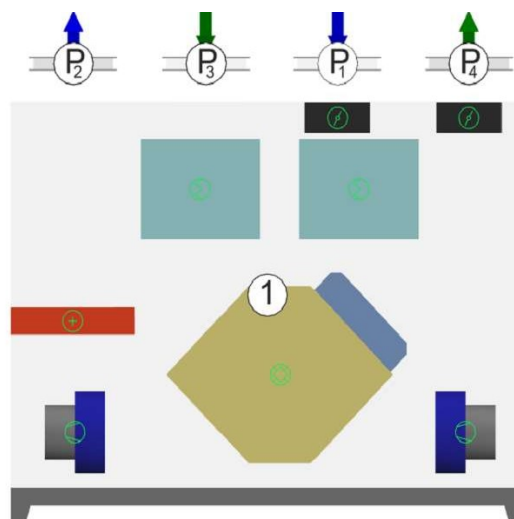


ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

Axonometrický pohled na zařízení



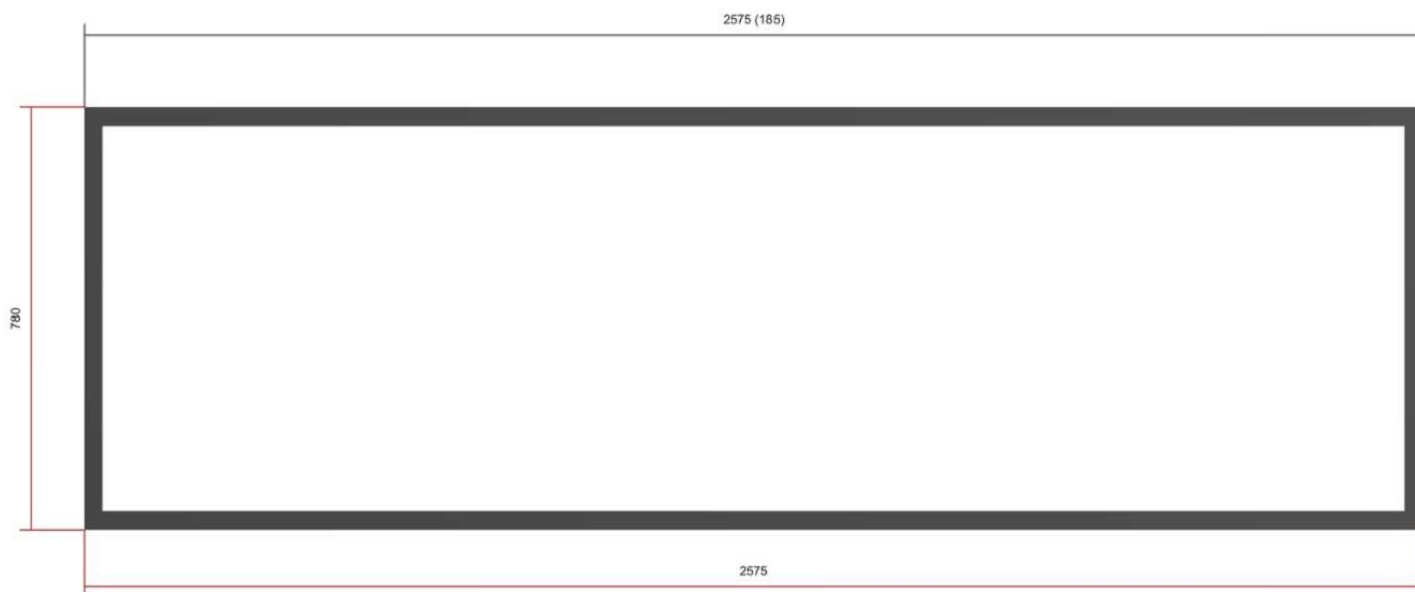
Transportní bloky



ID nabídky	[Cake] Cake
Projekt	1 / Cake
Číslo / Název zařízení	Standardní prostředí
Určení jednotky	

Základové rámy

Obrysové rozměry X = 780 mm, Y = 2575 mm, Šířka paty rámového profilu = 40 mm



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
1.07	Tlumičí vložka	DVC 500-400	1	2.5 kg			
1.01	Kompaktní jednotka	VZ-7-E18-Rect-in-Int-39-0 (1768)	1	540.1 kg			
	Deskový rekuperátor	REK+95	1				x
	Vana pro odvod kondenzátu - odvod	EHA-BATH	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO/D	1				
	Servopohon klapky obtoku	NM 24A-SR/D	1				x
	Snímač namrzání	TGL 100	1				x
	Klapka na přívodu	LK-ODA-400x500	1				x
	Servopohon	LF 230	1				x
	Klapka na odvodu	LK-EHA-400x500	1				x
	Servopohon	LM 230A	1				x
	Filtr na přívodu	F-ODA-BAG-F7-685x575x380	1				x
	Snímač tlakové difference filtru	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
	Filtr na odvodu	F-ETA-BAG-M5-685x575x380	1				x
	Snímač tlakové difference filtru	P33 N (30 - 500 Pa)	1				x
	Vodní ohřívač	HCW-3-607x475/2R	1				x
	Protimrazové čidlo	NS 150A	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (1)	1				
	Ventilátor na přívodu	SUP-RH31C-ZID.DC.CR (114488)	1				x
	Ventilátor na odvodu	EHA-RH35C-ZID.DC.CR (114500)	1				x
	Montážní sada pro obdelníkový výstup	CQU0U-01	1				
1.08	Tlumičí vložka	DVC 500-400	1	2.5 kg			
1.09	Tlumičí vložka	DVC 500-400	1	2.5 kg			
1.10	Tlumičí vložka	DVC 500-400	1	2.5 kg			
1.XX	Základový rám	ZR-7-2575-185-S	1	34.5 kg			
1.02	Řídicí jednotka	VCS	1	?			
	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	TGL 100	1				
	Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	1				
	Samostatné čidlo prostorové teploty vzduchu	TGL 100	1				
	Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	1				

Vysvětlivka*:
A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky
B – zahrnuto v součtu cen regulace
C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

Výpočet potřeby tepla k přípravě teplé vody

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

STANOVENÍ OBJEMU ZÁSOBNÍKU TV

Výpočet potřeby dle ČSN 06 0320 (2006)

STANOVENÍ POTŘEBY TEPLÉ VODY

Celková potřeba teplé vody se stanoví jako součet:

V_0 - mytí osob

V_j - mytí nádobí

V_u - úklid

Mytí osob:

$$V_0 = n_i * \sum_{i=1} V_{di} = n_i * \sum_{i=1} (n_{di} * U_{3i} * \tau_{di} * p_{di}) \quad [m^3]$$

	1.np	2.np-3.np
Počet umyvadel	6	8
Počet sprch	4	8

Sprcha:

$$\sum V_{2p} = \sum (12 * 0,06) = 0,72 \text{ m}^3$$

Umyvadlo:

$$\sum V_d = \sum (3 * 0,14 * 0,014 * 1) = 0,00588$$

$$V_0 = n_i * \sum V_d = 14 * 0,00588 = 0,082 \text{ m}^3$$

Kde

V_0	potřeba teplé vody pro mytí osob	$[m^3/\text{den}]$
V_{di}	objem dávky v periodě	$[m^3]$
n_i	počet uživatelů	$[-]$
n_d	počet dávek	$[-]$
	(ČSN 06 0320 - Tab. C.4)	
U_{3i}	objemový průtok teplé vody při teplotě t_3 do výtoku	$[m^3/h]$

τ_{di}	doba dávky	[h]
p_{di}	součinitel prodloužení doby dávky	[-]

MYTÍ NÁDOBÍ

$$V_j = n_j * V_d$$

Předpokládá se mytí nádobí 2x denně

$$n_j = 4 \quad [-]$$

$$V_j = n_j * V_d \quad [m^3]$$

$$V_j = 4 * 0,002 \quad [m^3]$$

$$V_j = 0,008 \quad [m^3]$$

Kde

n_j počet jídel

V_j potřeba teplé vody pro mytí nádobí [m³/den]

V_d objem dávky [m³]

(ČSN 06 0320 - Tab.C.2)

ÚKLID A MYTÍ PODLAHY

$$V_u = n_u * V_d \quad [m^3]$$

$$V_u = 730/100 * 0,002 \quad [m^3]$$

$$V_u = 0,015 \quad [m^3]$$

Kde

n_u počet (výměra) ploch [-]

V_u potřeba teplé vody pro úklid a mytí podlahy [m³/den]

V_u objem dávky $[m^3]$

(ČSN 06 0320 - Tab.C.2)

CELKOVÁ POTŘEBA TV

$$V_{2p} = V_o + V_j + V_u \quad [m^3]$$

$$V_{2p} = 0,082 + 0,72 + 0,008 + 0,015 \quad [m^3]$$

$$V_{2p} = 0,825 \quad [m^3]$$

TEORETICKÉ ODEBRANÉ TEPLLO Z OHŘÍVAČE TV

$$Q_{2t} = c * V_{2p} * (t_2 - t_1) \quad [kWh/den]$$

$$Q_{2t} = 1,16 * 0,825 * (55 - 10) \quad [kWh/den]$$

$$Q_{2t} = 43,065 \quad [kWh/den]$$

Kde

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohříváče $[kWh/den]$

V_{2p} celková potřeba teplé vody $[m^3/den]$

ρ hustota vody při střední teplotě zásobníku $[kg/m^3]$

c měrná tepelná kapacita vody při střední teplotě zásobníku $[kWh/m^3 * K]$

t_1 teplota studené vody $[^{\circ}C]$

t_2 teplota $[^{\circ}C]$

TEPLLO ODEBRANÉ Z OHŘÍVAČE TV

$$Q_{2Z} = Q_{2t} * z \quad [kWh/den]$$

$$Q_{2Z} = 43,065 * 0,5 \quad [kWh/den]$$

$$Q_{2Z} = 21,53 \quad [kWh/den]$$

Kde

Q_{2z} teplo odebrané z ohřivače TV [kWh/den]

Q_{2t} teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV [kWh/den]

z poměrná ztráta při ohřevu a distribuci TV, pro centrální ohřev 0,5 [-]

CELKOVÁ POTŘEBA TEPLA

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} \quad [\text{kWh/den}]$$

$$Q_{2p} = 43,065 + 21,53 \quad [\text{kWh/den}]$$

$$Q_{2p} = 64,6 \quad [\text{kWh/den}]$$

Kde

Q_{2p} teplo odebrané z ohřivače TV [kWh/den]

Q_{2t} teoretické teplo odebrané z ohřivače [kWh/den]

Q_{2z} teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV [kWh/den]

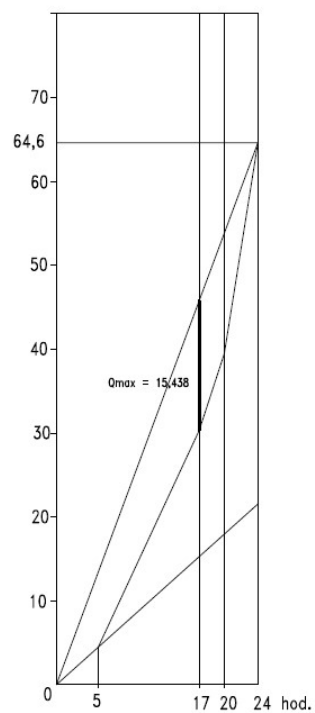
STANOVENÍ KŘIVKY ODBĚRU A DODÁVKY TEPLA

Dle normy 06 0320 lze sestavit křivku odběru TV

- Měřením na podobném objektu
- Časovým rozbořem odběru

Standardní křivka odběru udává v poměrném tvaru, tvar pouze pro některé typy objektu jako jsou rodinné a bytové domy. Pro tento objekt je sestavena transformace odběru vody takto:

- od 5 do 17 hodin = 35 % z celkového množství TV $43,065 * 0,35 = 15,07 \text{ kWh}$
- od 17 do 20 hodin = 50 % z celkového množství TV $43,065 * 0,5 = 21,53 \text{ kWh}$
- od 20 do 24 hodin = 15 % z celkového množství TV $43,065 * 0,15 = 6,46 \text{ kWh}$



(Obr. č.5.1 - křivka odběru a dodávky tepla)

STANOVENÍ OBJEMU ZÁSOBNÍKU

$$V_z = \frac{\delta Q_{max}}{c \cdot (t_2 - t_1)} \quad [m^3]$$

$$V_z = \frac{15,438}{1,16 \cdot (55 - 10)} \quad [m^3]$$

$$V_z = 0,295 \, m^3 \quad [m^3]$$

STANOVENÍ TEPELNÉHO VÝKONU PRO OHŘEV TV

$$\Phi_{ln} = \frac{Q_{1P}}{t_p} \quad [kW]$$

$$\Phi_{ln} = \frac{64,6}{24} \quad [kW]$$

$$\Phi_{ln} = 2,7 \quad [kW]$$

Kde

Q_{1P}	teplo dodané ohříváčem do TV v čase t	[kWh]
t	denní doba provozu zdroje	[h]
Φ_{1n}	tepelný výkon	[kW]

Dle výpočtu bylo stanoveno, že objem zásobníku pro přípravu teplé vody bude min. 295 l.
Výkon na ohřev teplé vody je 2,7 kW.

NÁVRH

Navrhuji zásobník tepla Dražice OKC 300 NTR/BP 1 MPa.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12

Návrh otopných těles

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES

SW Korado, výrobce KORADO a.s. Česká Třebová

VSTUPNÍ PARAMETRY PRO OTOPNÁ TĚLESA

Teplota topné vody - přívodní teplota vody: 45°C
vratná teplota vody: 35 °C

Tepelné ztráty místností dle přílohy č. 3

NÁVRH

Potřebný výkon pro pokrytí tepelných ztrát: 6,890 kW

Instalovaný výkon otopných těles: 9,711 kW

1.NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	Teplota místnosti °C	Tepelná ztráta W	Otopné těleso	Tepelný výkon W	Rozměry mm	Vodní objem l
101	Chodba	15	-75	není navrženo			
102	Recepce + obchod	20	547	RADIK 11 VK	275	300 / 500	0,78
				RADIK 11 VK	275	300 / 500	0,78
103	Sklad	15	-129	není navrženo			
104	WC	20	45	není navrženo			
105	WC ženy	20	54	není navrženo			
106	WC muži	20	50	není navrženo			
107	Kavárna	20	983	RADIK 11 VK	384	300 / 700	1,09
				RADIK 11 VK	384	300 / 700	1,09
				RADIK 11 VK	384	300 / 700	1,09
108	WC	20	47	není navrženo			
109	Sklad + šatna	15	-184	není navrženo			
110	Úklidová místnost	15	-33	není navrženo			
111	Schodišťový prostor	15	60	není navrženo			
112	Šatny muži	20	252	RADIK 11 VK	275	300 / 500	0,78
113	Šatny ženy	20	232	RADIK 11 VK	275	300 / 500	0,78
114	Sprchy + wc muži	24	366	KORALUX LC-M	462	1215 / 450	5,37
115	Technická místnost	15	-222	není navrženo			
116	Sprchy + wc ženy	24	277	KORALUX LC-M	300	900 / 450	3,98

2.NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	Teplota místnosti °C	Tepelná ztráta W	Otopné těleso	Tepelný výkon W	Rozměry mm	Vodní objem l
201	Chodba	15	-565	není navrženo			
202	Klubovna	20	581	RADIK 11 VK	329	300 / 600	0,93
				RADIK 11 VK	329	300 / 600	0,93
203	Pokoj pětilůžkový	20	404	RADIK 11 VK	425	400 / 600	1,27
204	Pokoj třílůžkový	20	480	RADIK 11 VK	496	400 / 700	1,45
205	Posilovna	16	85	RADIK 11 VK	220	300 / 400	0,6
206	Sprchy + wc ženy	24	279	KORALUX LC-M	462	1215 / 450	5,37
207	Sprchy +wc muži	24	380	KORALUX LC-M	462	1215 / 450	5,37
208	Schodišťový prostor	15	-41	není navrženo			

3.NP

Číslo místnosti	Účel místnosti	Teplota místnosti °C	Tepelná ztráta W	Otopné těleso	Tepelný výkon W	Rozměry mm	Vodní objem l
301	Chodba	15	-507	není navrženo			
302	Pokoj Čtyřlůžkový	20	773	RADIK 11 VK	425	400 / 600	1,27
				RADIK 11 VK	425	400 / 600	1,27
303	Pokoj Pětilůžkový	20	672	RADIK 11 VK	425	400 / 600	1,27
				RADIK 11 VK	425	400 / 600	1,27
304	Pokoj Třílůžkový	20	609	RADIK 11 VK	637	400 / 900	1,87
305	Pokoj Třílůžkový	20	438	RADIK 11 VK	438	400 / 700	1,45
306	Pokoj Dvoulůžkový	20	246	RADIK 11 VK	275	300 / 500	0,78
307	Sprchy + wc muži	24	378	KORALUX LC-M	462	1215 / 450	5,37
308	Sprchy + wc ženy	24	448	KORALUX LC-M	462	1215 / 450	5,37
309	Schodišťový prostor	15	-39	není navrženo			

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13

Návrh a dimenze rozvodů

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Topný okruh 1

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
1	384	33	3,15	15x1	0,07	8,35	26,30	10,5	25,73	52,03	8
1'	384	33	3,15	15x1	0,07	8,35	26,30	6,8	16,66	42,96	
2	768	66	3,49	15x1	0,13	18,50	64,57	1,6	13,52	78,09	
2'	768	66	3,49	15x1	0,13	18,50	64,57	1,9	16,06	80,62	
3	1152	99	6,42	18x1	0,14	19,50	125,09	0,8	7,84	132,93	
3'	1152	99	6,42	18x1	0,14	19,50	125,09	1,1	10,78	135,87	
4	1702	146	18,77	18x1	0,20	51,00	957,27	1,5	30,00	987,27	
4'	1702	146	18,77	18x1	0,20	51,00	957,27	3,0	60,00	1017,27	
5	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	1,5	63,08	278,43	
5'	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	3,0	126,15	341,50	
6	3047	262	2,75	18x1	0,35	140,0	384,30	6,5	398,13	782,43	
6'	3047	262	2,75	18x1	0,35	140,00	384,30	7,0	428,75	813,05	
Topný okruh č.1 - hlavní větev OT místnost č. 107										4742,44	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
80	384	33	0,20	15x1	0,07	8,35	1,67	7,8	19,21	20,88	8
80'	384	33	0,20	15x1	0,07	8,35	1,67	4,9	12,01	13,68	
2	768	66	3,49	15x1	0,13	18,50	64,57	1,6	13,52	78,09	
2'	768	66	3,49	15x1	0,13	18,50	64,57	1,9	16,06	80,62	
3	1152	99	6,42	18x1	0,14	19,50	125,09	0,8	7,84	132,93	
3'	1152	99	6,42	18x1	0,14	19,50	125,09	1,1	10,78	135,87	
4	1702	146	18,77	18x1	0,20	51,00	957,27	1,5	30,00	987,27	
4'	1702	146	18,8	18x1	0,20	51,00	957,27	3,0	60,00	1017,27	
5	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	1,5	63,08	278,43	
5'	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	3,0	126,15	341,50	
6	3047	262	2,75	18x1	0,35	140,00	384,30	6,5	398,13	782,43	
6'	3047	262	2,75	18x1	0,35	140,00	384,30	7,0	428,75	813,05	
OT místnost č. 107										4682,00	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
81	384	33	0,20	15x1	0,07	8,35	1,67	7,8	19,21	20,88	8
81	384	33	0,20	15x1	0,07	8,35	1,67	4,9	12,01	13,68	
3	1152	99	6,42	18x1	0,14	19,50	125,09	0,8	7,84	132,93	
3'	1152	99	6,42	18x1	0,14	19,50	125,09	1,1	10,78	135,87	
4	1702	146	18,77	18x1	0,20	51,00	957,27	1,5	30,00	987,27	

4'	1702	146	18,8	18x1	0,20	51,00	957,27	3,0	60,00	1017,27
5	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	1,5	63,08	278,43
5'	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	3,0	126,15	341,50
6	3047	262	2,75	18x1	0,35	140,00	384,30	6,5	398,13	782,43
6'	3047	262	2,75	18x1	0,35	140,00	384,30	7,0	428,75	813,05
OT místnost č. 107										4523,30

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
7	275	24	3,55	15x1	0,05	6,50	23,06	8,9	11,13	34,19	4
7'	275	24	3,55	15x1	0,05	6,50	23,06	8,9	11,13	34,19	
8	550	47	1,55	15x1	0,10	12,25	19,04	0,9	4,50	23,54	
8'	550	47	1,55	15x1	0,10	12,25	19,04	1,1	5,50	24,54	
4	1702	146	18,77	18x1	0,20	51,00	957,27	1,5	30,00	987,27	
4'	1702	146	18,8	18x1	0,20	51,00	957,27	3,0	60,00	1017,27	
5	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	1,5	63,08	278,43	
5'	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	3,0	126,15	341,50	
6	3047	262	2,75	18x1	0,35	140,00	384,30	6,5	398,13	782,43	
6'	3047	262	2,75	18x1	0,35	140,00	384,30	7,0	428,75	813,05	
OT místnost č. 102										4336,39	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
82	275	24	0,20	15x1	0,05	6,50	1,30	7,8	9,75	11,05	3
82'	275	24	0,20	15x1	0,05	6,50	1,30	4,9	6,13	7,43	
8	550	47	1,55	15x1	0,10	12,25	19,04	0,9	4,50	23,54	
8'	550	47	1,55	15x1	0,10	12,25	19,04	1,1	5,50	24,54	
4	1702	146	18,77	18x1	0,20	51,00	957,27	1,5	30,00	987,27	
4'	1702	146	18,8	18x1	0,20	51,00	957,27	3,0	60,00	1017,27	
5	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	1,5	63,08	278,43	
5'	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	3,0	126,15	341,50	
6	3047	262	2,75	18x1	0,35	140,00	384,30	6,5	398,13	782,43	
6'	3047	262	2,75	18x1	0,35	140,00	384,30	7,0	428,75	813,05	
OT místnost č. 102										4268,01	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
9	275	24	3,05	15x1	0,05	6,50	19,84	8,9	11,13	30,97	1
9'	275	24	3,05	15x1	0,05	6,50	19,84	8,9	11,13	30,97	
10	737	63	5,53	15x1	0,13	18,50	102,36	0,9	7,61	109,97	
10'	737	63	5,53	15x1	0,13	18,50	102,36	1,1	9,30	111,66	
5	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	1,5	63,08	278,43	
5'	2439	210	2,36	18x1	0,29	91,25	215,35	3,0	126,15	341,50	

Topný okruh 2

Úsek	Množství tepla Q_t [W]	Průtok M_t [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R [Pa/m]	Tlaková ztráta třením $R \cdot l$ [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
1	425	37	6,24	15x1	0,08	9,40	58,67	10,5	33,60	92,27	8
1'	425	37	6,24	15x1	0,08	9,40	58,67	6,8	21,76	80,43	
2	754	65	0,47	15x1	0,14	19,50	9,20	0,3	2,94	12,14	
2'	754	65	0,47	15x1	0,14	19,50	9,20	0,6	5,88	15,08	
3	1083	93	10,10	18x1	0,14	19,50	196,95	3,0	29,40	226,35	
3'	1083	93	10,10	18x1	0,14	19,50	196,95	2,7	26,46	223,41	
4	1579	136	8,41	18x1	0,18	41,00	344,81	1,5	24,30	369,11	
4'	1579	136	8,41	18x1	0,18	41,00	344,81	1,4	21,87	366,68	
5	1799	155	2,74	18x1	0,21	53,00	145,17	0,9	19,85	165,01	
5'	1799	155	2,74	18x1	0,21	53,00	145,17	0,6	13,23	158,40	
6	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,0	391,66	7,0	358,40	750,06	
6'	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,00	391,66	7,5	384,00	775,66	
Topný okruh č.2 - hlavní větev OT místnost č. 203										3234,62	

Úsek	Množství tepla Q_t [W]	Průtok M_t [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R [Pa/m]	Tlaková ztráta třením $R \cdot l$ [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
80	329	28	0,20	15x1	0,06	7,30	1,46	7,8	14,04	15,50	8
80'	329	28	0,20	15x1	0,06	7,30	1,46	4,9	8,82	10,28	
2	754	65	0,47	15x1	0,14	19,50	9,20	0,3	2,94	12,14	
2'	754	65	0,47	15x1	0,14	19,50	9,20	0,6	5,88	15,08	
3	1083	93	10,10	18x1	0,14	19,50	196,95	3,0	29,40	226,35	
3'	1083	93	10,10	18x1	0,14	19,50	196,95	2,7	26,46	223,41	
4	1579	136	8,41	18x1	0,18	41,00	344,81	1,5	24,30	369,11	
4'	1579	136	8,41	18x1	0,18	41,00	344,81	1,4	21,87	366,68	
5	1799	155	2,74	18x1	0,21	53,00	145,17	0,9	19,85	165,01	
5'	1799	155	2,74	18x1	0,21	53,00	145,17	0,6	13,23	158,40	
6	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,0	391,66	7,0	358,40	750,06	
6'	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,00	391,66	7,5	384,00	775,66	
OT místnost č. 202										3087,70	

Úsek	Množství tepla Q_t [W]	Průtok M_t [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R [Pa/m]	Tlaková ztráta třením $R \cdot l$ [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
7	329	28	5,10	15x1	0,06	7,30	37,24	8,9	16,02	53,26	8
7'	329	28	5,10	15x1	0,06	7,30	37,24	8,9	16,02	53,26	
3	1083	93	10,10	18x1	0,14	19,50	196,95	3,0	29,40	226,35	
3'	1083	93	10,10	18x1	0,14	19,50	196,95	2,7	26,46	223,41	
4	1579	136	8,41	18x1	0,18	41,00	344,81	1,5	24,30	369,11	
4'	1579	136	8,41	18x1	0,18	41,00	344,81	1,4	21,87	366,68	
5	1799	155	2,74	18x1	0,21	53,00	145,17	0,9	19,85	165,01	
5'	1799	155	2,74	18x1	0,21	53,00	145,17	0,6	13,23	158,40	
6	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,0	391,66	7,0	358,40	750,06	

6'	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,00	391,66	7,5	384,00	775,66	
OT místnost č. 202										3141,22	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
8	496	43	10,75	15x1	0,08	11,00	118,23	8,9	28,48	146,71	8
8'	496	43	10,75	15x1	0,08	11,00	118,23	8,9	28,48	146,71	
4	1579	136	8,41	18x1	0,18	41,00	344,81	1,5	24,30	369,11	
4'	1579	136	8,41	18x1	0,18	41,00	344,81	1,4	21,87	366,68	
5	1799	155	2,74	18x1	0,21	53,00	145,17	0,9	19,85	165,01	
5'	1799	155	2,74	18x1	0,21	53,00	145,17	0,6	13,23	158,40	
6	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,0	391,66	7,0	358,40	750,06	
6'	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,00	391,66	7,5	384,00	775,66	
OT místnost č. 204										2878,34	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
9	220	19	5,33	15x1	0,04	4,95	26,38	8,9	7,12	33,50	1
9'	220	19	5,33	15x1	0,04	4,95	26,38	8,9	7,12	33,50	
5	1799	155	2,74	18x1	0,21	53,00	145,17	0,9	19,85	165,01	
5'	1799	155	2,74	18x1	0,21	53,00	145,17	0,6	13,23	158,40	
6	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,0	391,66	7,0	358,40	750,06	
6'	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,00	391,66	7,5	384,00	775,66	
OT místnost č. 205										1916,14	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
10	462	40	3,53	15x1	0,08	10,50	37,03	10,3	32,96	69,99	1
10'	462	40	3,53	15x1	0,08	10,50	37,03	7,3	23,36	60,39	
11	924	79	2,23	15x1	0,17	35,00	77,95	0,9	13,01	90,95	
11'	924	79	2,23	15x1	0,17	35,00	77,95	1,1	15,90	93,84	
6	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,0	391,66	7,0	358,40	750,06	
6'	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,00	391,66	7,5	384,00	775,66	
OT místnost č. 207										1840,91	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
81	462	40	0,32	15x1	0,08	10,50	3,36	10,3	32,96	36,32	1

81'	462	40	0,32	15x1	0,08	10,50	3,36	7,3	23,36	26,72
11	924	79	2,23	15x1	0,17	35,00	77,95	0,9	13,01	90,95
11'	924	79	2,23	15x1	0,17	35,00	77,95	1,1	15,90	93,84
6	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,0	391,66	7,0	358,40	750,06
6'	2723	234	3,50	18x1	0,32	112,00	391,66	7,5	384,00	775,66
OT místnost č. 206										1773,56

Topný okruh 3

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R* _l [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
1	637	55	5,52	15x1	0,12	14,50	80,01	10,5	75,60	155,61	8
1'	637	55	5,52	15x1	0,12	14,50	80,01	6,8	48,96	128,97	
2	1062	91	4,65	18x1	0,13	14,50	67,43	1,6	13,52	80,95	
2'	1062	91	4,65	18x1	0,13	14,50	67,43	1,9	16,06	83,48	
3	1487	128	6,09	18x1	0,17	38,00	231,50	0,3	4,34	235,83	
3'	1487	128	6,09	18x1	0,17	38,00	231,50	0,6	8,67	240,17	
4	1912	164	0,32	18x1	0,23	60,25	19,40	0,3	7,94	27,34	
4'	1912	164	0,32	18x1	0,23	60,25	19,40	0,6	15,87	35,27	
5	2337	201	18,73	18x1	0,28	83,50	1563,54	1,5	58,80	1622,34	
5'	2337	201	18,73	18x1	0,28	83,50	1563,54	1,3	50,96	1614,50	
6	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,0	379,00	1,5	91,88	470,87	
6'	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,00	379,00	1,3	79,63	458,62	
7	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,8	1463,10	7,6	912,38	2375,48	
7'	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,75	1463,10	7,1	852,36	2315,46	
Topný okruh č.2 - hlavní větev OT místnost č. 304										9844,88	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R* _l [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
80	425	37	0,20	15x1	0,08	9,40	1,88	7,8	24,96	26,84	8
80'	425	37	0,20	15x1	0,08	9,40	1,88	4,9	15,68	17,56	
2	1062	91	4,65	18x1	0,13	14,50	67,43	1,6	13,52	80,95	
2'	1062	91	4,65	18x1	0,13	14,50	67,43	1,9	16,06	83,48	
3	1487	128	6,09	18x1	0,17	38,00	231,50	0,3	4,34	235,83	
3'	1487	128	6,09	18x1	0,17	38,00	231,50	0,6	8,67	240,17	
4	1912	164	0,32	18x1	0,23	60,25	19,40	0,3	7,94	27,34	
4'	1912	164	0,32	18x1	0,23	60,25	19,40	0,6	15,87	35,27	
5	2337	201	18,73	18x1	0,28	83,50	1563,54	1,5	58,80	1622,34	
5'	2337	201	18,73	18x1	0,28	83,50	1563,54	1,3	50,96	1614,50	
6	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,0	379,00	1,5	91,88	470,87	
6'	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,00	379,00	1,3	79,63	458,62	
7	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,8	1463,10	7,6	912,38	2375,48	
7'	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,75	1463,10	7,1	852,36	2315,46	

OT místnost č. 303	9604,70
--------------------	---------

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
81	425	37	0,20	15x1	0,08	9,40	1,88	7,8	24,96	26,84	6
81'	425	37	0,20	15x1	0,08	9,40	1,88	4,9	15,68	17,56	
3	1487	128	6,09	18x1	0,17	38,00	231,50	0,3	4,34	235,83	
3'	1487	128	6,09	18x1	0,17	38,00	231,50	0,6	8,67	240,17	
4	1912	164	0,32	18x1	0,23	60,25	19,40	0,3	7,94	27,34	
4'	1912	164	0,32	18x1	0,23	60,25	19,40	0,6	15,87	35,27	
5	2337	201	18,73	18x1	0,28	83,50	1563,54	1,5	58,80	1622,34	
5'	2337	201	18,73	18x1	0,28	83,50	1563,54	1,3	50,96	1614,50	
6	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,0	379,00	1,5	91,88	470,87	
6'	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,00	379,00	1,3	79,63	458,62	
7	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,8	1463,10	7,6	912,38	2375,48	
7'	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,75	1463,10	7,1	852,36	2315,46	
OT místnost č. 303										9440,27	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
82	425	37	0,20	15x1	0,08	9,40	1,88	7,8	24,96	26,84	4
82'	425	37	0,20	15x1	0,08	9,40	1,88	4,9	15,68	17,56	
4	1912	164	0,32	18x1	0,23	60,25	19,40	0,3	7,94	27,34	
4'	1912	164	0,32	18x1	0,23	60,25	19,40	0,6	15,87	35,27	
5	2337	201	18,73	18x1	0,28	83,50	1563,54	1,5	58,80	1622,34	
5'	2337	201	18,73	18x1	0,28	83,50	1563,54	1,3	50,96	1614,50	
6	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,0	379,00	1,5	91,88	470,87	
6'	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,00	379,00	1,3	79,63	458,62	
7	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,8	1463,10	7,6	912,38	2375,48	
7'	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,75	1463,10	7,1	852,36	2315,46	
OT místnost č. 302										8964,27	

Úsek	Množství tepla Qt [W]	Průtok Mt [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R[Pa/m]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
8	425	37	5,08	15x1	0,08	9,40	47,72	8,9	28,48	76,20	4
8'	425	37	5,08	15x1	0,08	9,40	47,72	8,9	28,48	76,20	
5	2337	201	18,73	18x1	0,28	83,50	1563,54	1,5	58,80	1622,34	
5'	2337	201	18,73	18x1	0,28	83,50	1563,54	1,3	50,96	1614,50	
6	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,0	379,00	1,5	91,88	470,87	
6'	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,00	379,00	1,3	79,63	458,62	
7	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,8	1463,10	7,6	912,38	2375,48	
7'	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,75	1463,10	7,1	852,36	2315,46	
OT místnost č. 302										9009,68	

Úsek	Množství tepla Q_t [W]	Průtok M_t [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R [Pa/m]	Tlaková ztráta třením $R \cdot l$ [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
9	275	24	5,08	15x1	0,05	6,50	33,00	8,9	11,13	44,13	1
9'	275	24	5,08	15x1	0,05	6,50	33,00	8,9	11,13	44,13	
10	771	66	18,73	15x1	0,13	19,50	365,14	0,9	7,61	372,74	
10'	771	66	18,73	15x1	0,13	19,50	365,14	1,1	9,30	374,43	
6	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,0	379,00	1,5	91,88	470,87	
6'	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,00	379,00	1,3	79,63	458,62	
7	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,8	1463,10	7,6	912,38	2375,48	
7'	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,75	1463,10	7,1	852,36	2315,46	
OT místnost č. 306										6455,86	

Úsek	Množství tepla Q_t [W]	Průtok M_t [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R [Pa/m]	Tlaková ztráta třením $R \cdot l$ [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
83	496	43	5,08	15x1	0,08	12,00	60,92	7,8	24,96	85,88	2
83'	496	43	5,08	15x1	0,08	12,00	60,92	4,9	15,68	76,60	
10	771	66	18,73	15x1	0,13	19,50	365,14	0,9	7,61	372,74	
10'	771	66	18,73	15x1	0,13	19,50	365,14	1,1	9,30	374,43	
6	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,0	379,00	1,5	91,88	470,87	
6'	3108	267	2,67	18x1	0,35	142,00	379,00	1,3	79,63	458,62	
7	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,8	1463,10	7,6	912,38	2375,48	
7'	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,75	1463,10	7,1	852,36	2315,46	
OT místnost č. 305										6530,10	

Úsek	Množství tepla Q_t [W]	Průtok M_t [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R [Pa/m]	Tlaková ztráta třením $R \cdot l$ [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
11	462	40	5,08	15x1	0,08	10,50	53,31	10,3	32,96	86,27	0,5
11'	462	40	5,08	15x1	0,08	10,50	53,31	7,3	23,36	76,67	
12	924	79	18,73	15x1	0,17	35,00	655,38	0,9	13,01	668,38	
12'	924	79	18,73	15x1	0,17	35,00	655,38	1,1	15,90	671,27	
7	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,8	1463,10	7,6	912,38	2375,48	
7'	4032	347	6,54	18x1	0,49	223,75	1463,10	7,1	852,36	2315,46	
OT místnost č. 308										6193,52	

Úsek	Množství tepla Q_t [W]	Průtok M_t [kg/h]	Délka úseku l [m]	Dimenze	Rychlost v [m/s]	Měrná tlaková ztráta třením R [Pa/m]	Tlaková ztráta třením $R \cdot l$ [Pa]	Součinitel místních odporů ξ [Pa]	Tlaková ztráta vřazenými odpory Z [Pa]	Celková tlaková ztráta ΔP [Pa]	PN
84	462	40	5,08	15x1	0,08	10,50	53,31	10,3	32,96	86,27	0,5

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

Návrh zdroje tepla

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

NÁVRH ZDROJE TEPLA

VSTUPNÍ PARAMETRY

Tepelný výkon otopných těles 6,890 kW

Tepelný výkon pro VZT ohříváče 12,428 kW

Tepelný výkon přípravy teplé vody 2,7 kW

Celkem 22,02 kW

NÁVRH

Tepelné čerpadlo vzduchu/voda Viessman Vitocal 300 - A AWO 302.A40

Výkon: 16,8 - 29,3 kW



Vitocal 300-A
(AWO 302.A25 a AWO 302.A40)



Vitocal 300-A
(AWO 302.A60)

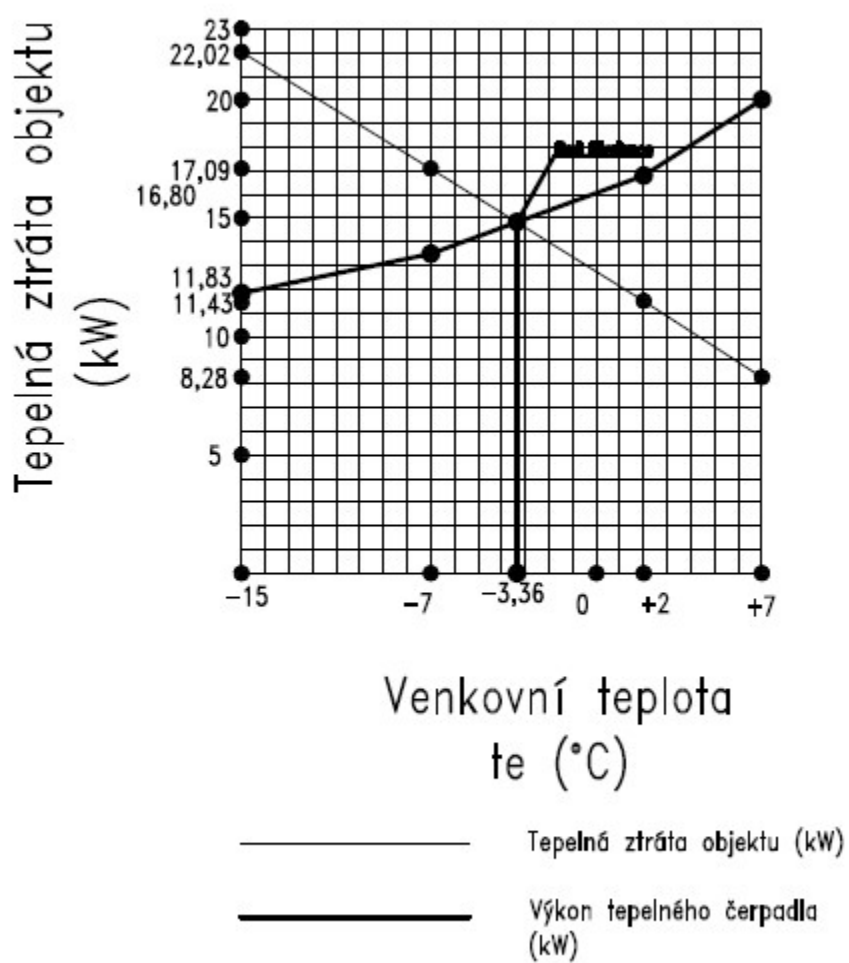
Vitocal 300-A	Typ	AWO 302.A25	AWO 302.A40	AWO 302.A60
Údaje o výkonu				
Jmenovitý tepelný výkon				
Bod provozu A2/W35 (podle ČSN EN 14511)	kW	11,3–19,7	16,8–29,3	26,4–50
Bod provozu A-7/W35 (podle ČSN EN 14511)	kW	9,1–16,7	13,5–23,8	21,2–39,2
Výkonové číslo ε (hodnota COP)				
Bod provozu A2/W35 (podle ČSN EN 14511)		3,7	3,8	3,6
Bod provozu A7/W35 (podle ČSN EN 14511)		3,8	3,9	3,7
Maximální výstupní teplota				
	°C	až 58	až 58	až 65
Hladina akustického zvuku				
na základě ČSN EN ISO 12102	dB(A)	67	70	74
Celkové rozměry				
Délka (hloubka)	mm	955	955	1000
Šířka	mm	1600	1735	1900
Výška	mm	1940	2100	2300
Hmotnost				
	kg	510	585	915
Třída energetické účinnosti*				
		A ⁺⁺	A ⁺⁺	A ⁺⁺

* Třída energetické účinnosti podle nařízení EU č. 811/2013, průměrné klimatické poměry – použití střední teploty (W55).

Výpočet bodu bivalence:

Tabulka vstupních hodnot:

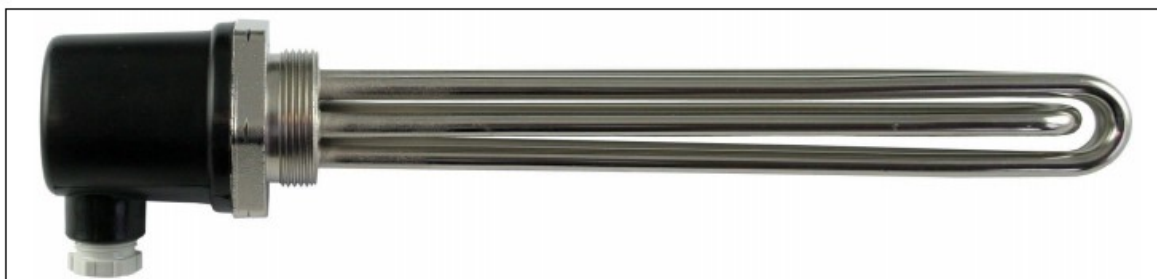
Venkovní návrhová teplota	Tepelná ztráta objektu	Výkon tepelného čerpadla
-15°C	22,02 kW	7,5 kW
-7°C	17,09 kW	9,1 kW
+2°C	11,43 kW	11,30 kW
+7°C	8,28 kW	13,90 kW



Bod bivalence: -3,36 °C

Bivalentní zdroj - elektrické topné těleso

Jako bivalentní zdroj jsou zvoleny dvě topná tělesa o celkovém výkonu 21 kW.



Typ tělesa	Jmenovitý výkon	Délka tělesa L	Délka netopícího konce LN	Min. průměr nádrže bez vnitřního výměníku D _{min}		Kód
				pro LH=50mm	pro LH=100mm	
ETT - A - 2,0	2,0 kW	245 mm	100 mm	240 mm	240 mm	8935
ETT - A - 3,0	3,0 kW	305 mm	100 mm	280 mm	240 mm	8936
ETT - A - 4,5	4,5 kW	370 mm	100 mm	350 mm	310 mm	8937
ETT - A - 6,0	6,0 kW	495 mm	100 mm	480 mm	430 mm	8938
ETT - A - 7,5	7,5 kW	585 mm	100 mm	560 mm	550 mm	8939
ETT - A - 9,0	9,0 kW	680 mm	100 mm	650 mm	600 mm	8940
ETT - A - 12,0	12,0 kW	815 mm	100 mm	790 mm	750 mm	8941

Zdroj: www.regulus.cz

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15

Stupeň nastavení

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

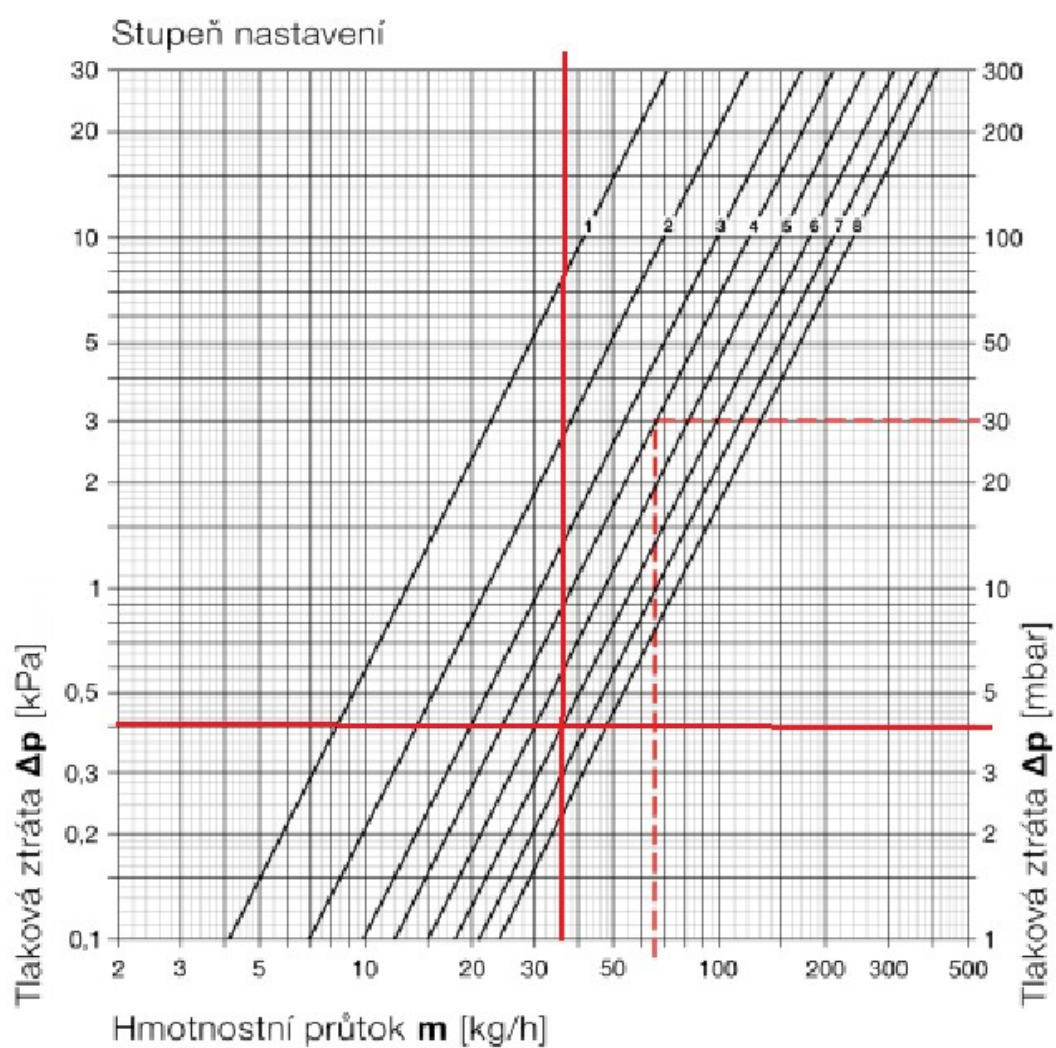
Typ ventilu: Ventil kompakt

Místnost č. 303

Stupeň přednastavení ventilu PN = 6

Hmotnostní průtok: $m = 37 \text{ kg/h}$

Tlaková ztráta: $\Delta p = 9,844 - 9,44 = 0,404 \text{ kPa}$



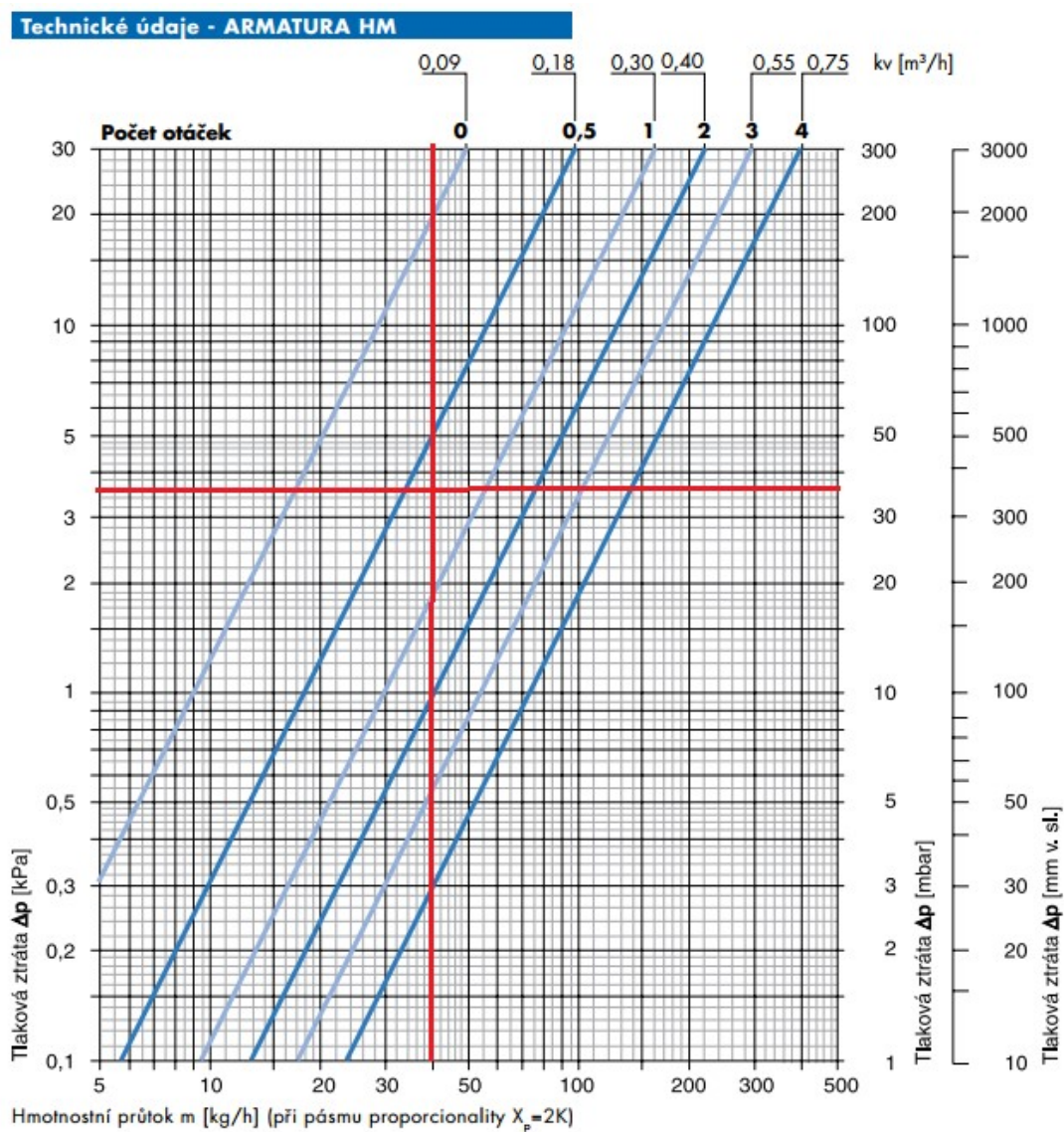
Typ ventilu: Integrovaná HM armatura

Místnost č. 307

Stupeň přednastavení ventilu PN = 0,5

Hmotnostní průtok: $m = 40 \text{ kg/h}$

Tlaková ztráta: $\Delta p_{\text{tap}} = 9,844 - 6,193 = 3,651 \text{ kPa}$



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16

Expanzní nádoba

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Expanzní nádoba otopné soustavy

Vodní objem:

Potrubí:

D _{xt} mm	Délka potrubí [m]	Vnitřní průměr [m]	Objem vody [l]
15x1	255,91	0,013	33,9
18x1	188,06	0,016	37,8
35x1,5	15,43	0,032	12,4

84,1

Potrubí: 84,1 [l]

Otopná tělesa: 51,58 [l]

Tepelné čerpadlo: 8,9 [l]

Celkový objem: 144,58 [l]

Výpočet expanzní nádoby:

$$V_e = 1,3 * V_0 * n * 1/\mu = 1,3 * 144,58 * 0,0168 * 1/0,57 = 5,54 \text{ l}$$

kde:

V_e objem expanzní tlakové nádoby l

1,3 bezpečnostní přírážka

V_0 objem vody v otopné soustavě l

n součinitel zvětšení objemu

μ součinitel využití

$$\mu = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}} = \frac{(300+1) - (171,76)}{300+100} = 0,57$$

$$n = \frac{r_{ó10}}{r_{ó60}} - 1 = \frac{999,7}{983,2} - 1 = 0,0168$$

kde:

$p_{h,dov,A}$ maximální provozní tlak v otopné soustavě

$p_{d,A}$ absolutní hydrostatický tlak

$$p_{h,dov,A} = 300 \text{ kPa}$$

$$p_{d,A} = 1,1 * h * \rho * g * 10^{-3} + p_B = 1,1 * 6,65 * 1000 * 9,81 * 10^{-3} + 100 = 171,76 \text{ kPa}$$

kde:

h výška sloupce vody nad EN m

ρ hustota vody kg/m^3

g tíhové zrychlení m/s^2

p_B barometrický tlak kPa

Navrhuji expanzní nádobu Regulus HS008 o objemu 8 l.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 17

Pojistný ventil

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Pojistný ventil otopné soustavy

Posouzení pojistného ventilu Meibes 1/2'' x 1/2'' - 3 bar

Výpočet průřezu sedla pojistného ventilu:

$$S_0 = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{ot}}} = \frac{2 \cdot 22,02}{0,540 \cdot \sqrt{300}} = 4,7 \text{ mm}^2$$

kde:

α_w výtokový součinitel [-]

p_{ot} otevírací přetlak pojistného ventilu [MPa]

Q_p jmenovitý výkon zdroje tepla [kW]

Skutečný průřez pojistného ventilu: $S_0 = 113 \text{ mm}^2$

Minimální vnitřní průměr vstupního a výstupního potrubí:

$$d = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p} = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{22,02} = 12,8 \text{ mm} \Rightarrow \text{potrubí DN 15}$$

Pojistný ventil vyhovuje.

Výpočet podle normy ČSN 06 0830

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 18

Oběhová čerpadla

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

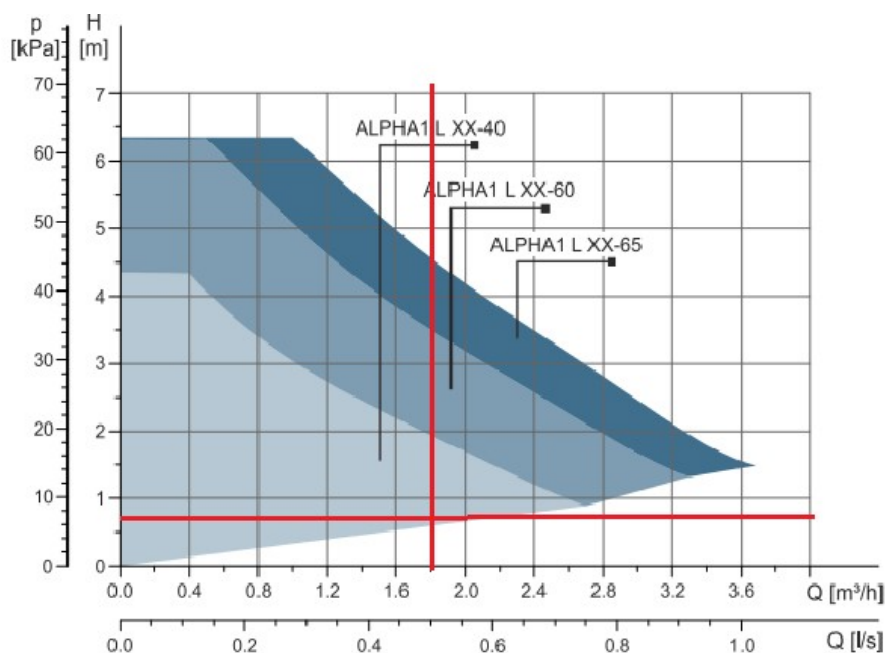
Oběhové čerpadlo Č1 : tepelné čerpadlo - Akumulační nádrž

Objemový průtok: $Q = 1,894 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravní výška: $h = 0,5504 \text{ m}$ (z hodnoty 5,504 kPa)

Navržené čerpadlo: ALPHA1 L XX-40

Posouzení:



Navržené čerpadlo vyhovuje na objemový průtok i dopravní výšku.

Oběhové čerpadlo Č2 : akumulční nádrž - rozdělovač/sběrač

Objemový průtok: $Q = 2,031 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravní výška: $h = 0,3567 \text{ m}$ (z hodnoty 3,567 kPa)

Navržené čerpadlo: ALPHA1 L XX-40

Posouzení:

Navržené čerpadlo vyhovuje na objemový průtok i dopravní výšku.

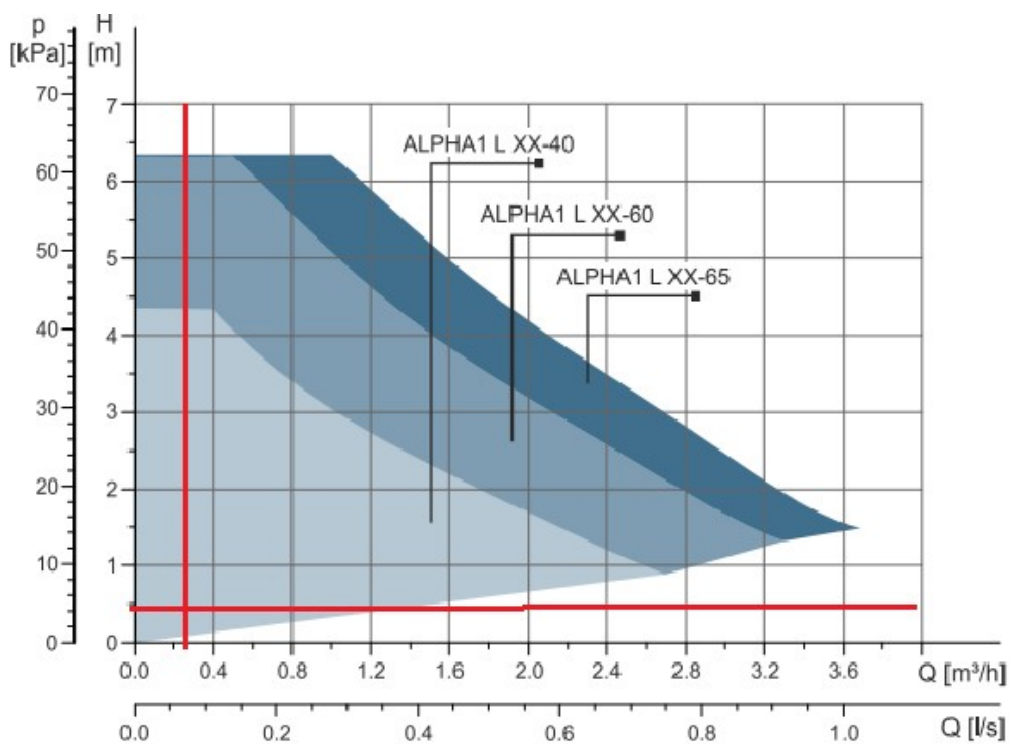
Oběhové čerpadlo Č3 : otopný okruh Č.1 (1.NP)

Objemový průtok: $Q = 0,262 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravní výška: $h = 0,4742 \text{ m}$ (z hodnoty 4,742 kPa)

Navržené čerpadlo: ALPHA1 L XX-40

Posouzení:



Navržené čerpadlo vyhovuje na objemový průtok i dopravní výšku.

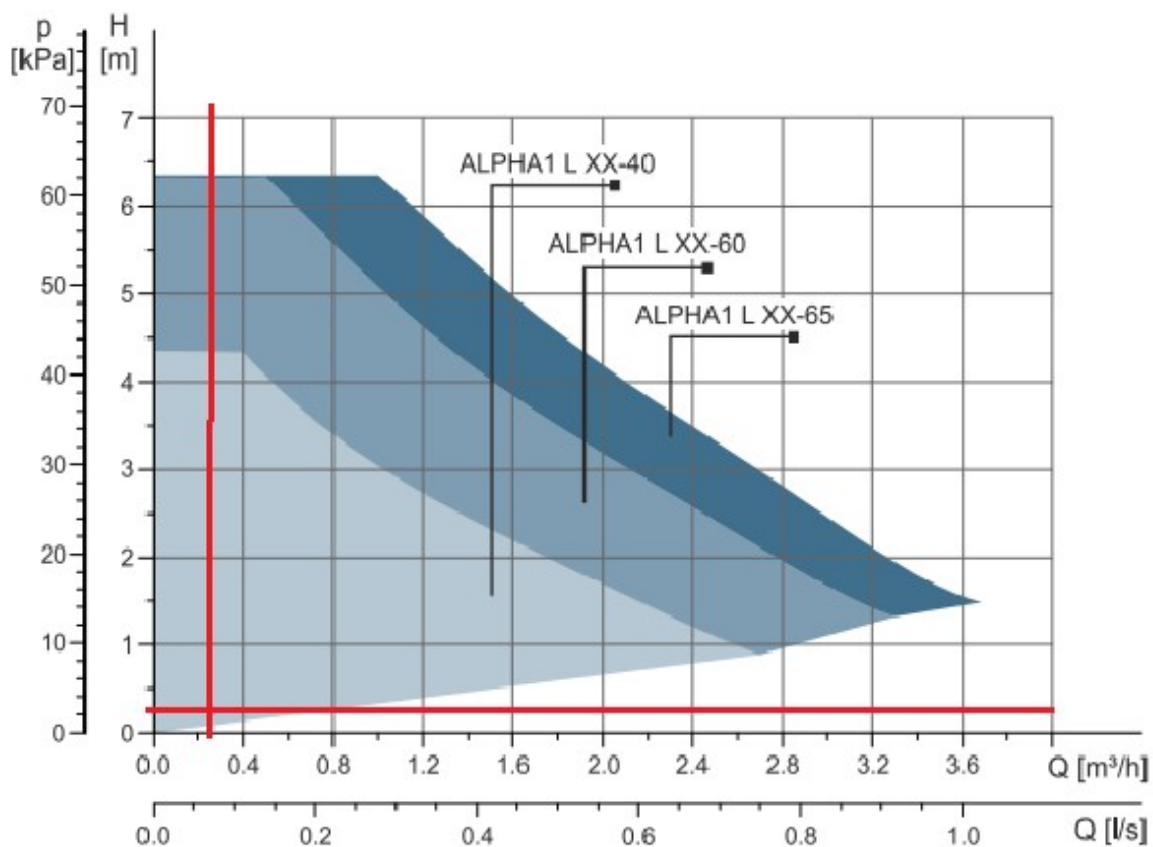
Oběhové čerpadlo Č4 : otopný okruh Č.2 (2.NP)

Objemový průtok: $Q = 0,234 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravní výška: $h = 0,3234 \text{ m}$ (z hodnoty 3,234 kPa)

Navržené čerpadlo: ALPHA1 L XX-40

Posouzení:



Navržené čerpadlo vyhovuje na objemový průtok i dopravní výšku.

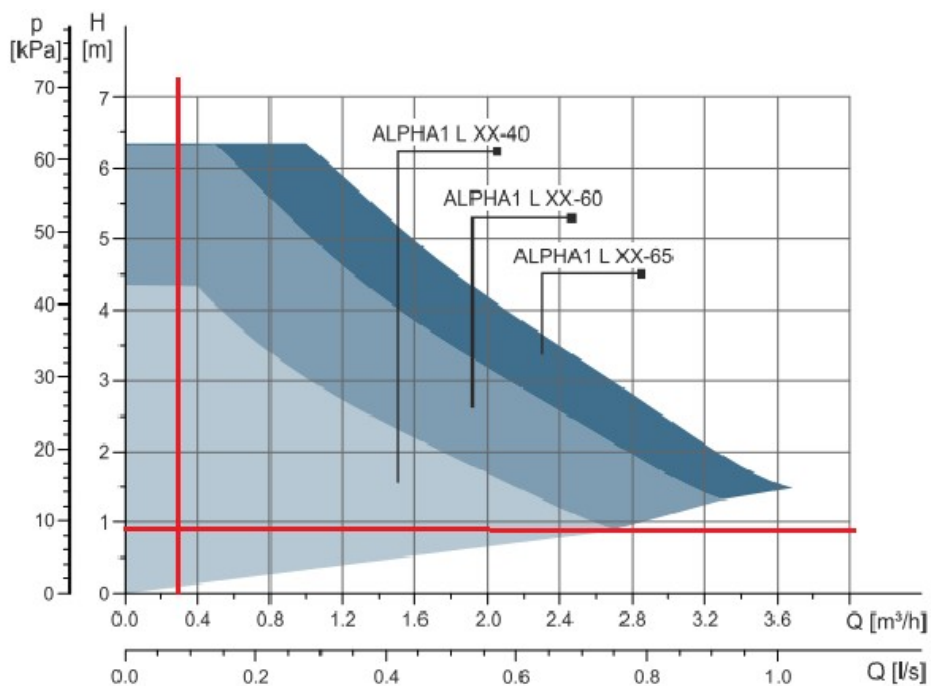
Oběhové čerpadlo Č5 : otopný okruh Č.3 (3.NP)

Objemový průtok: $Q = 0,347 \text{ m}^3/\text{h}$

Dopravní výška: $h = 0,9844 \text{ m}$ (z hodnoty 9,844 kPa)

Navržené čerpadlo: ALPHA1 L XX-40

Posouzení:



Navržené čerpadlo vyhovuje na objemový průtok i dopravní výšku.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 19

Akumulační nádrž

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Návrh akumulční nádrže topného okruhu

Výpočet objemu akumulčního zásobníku A1

$$V_A = k \cdot Q_Z = 15 \cdot 20,02 = 300,3 \text{ l}$$

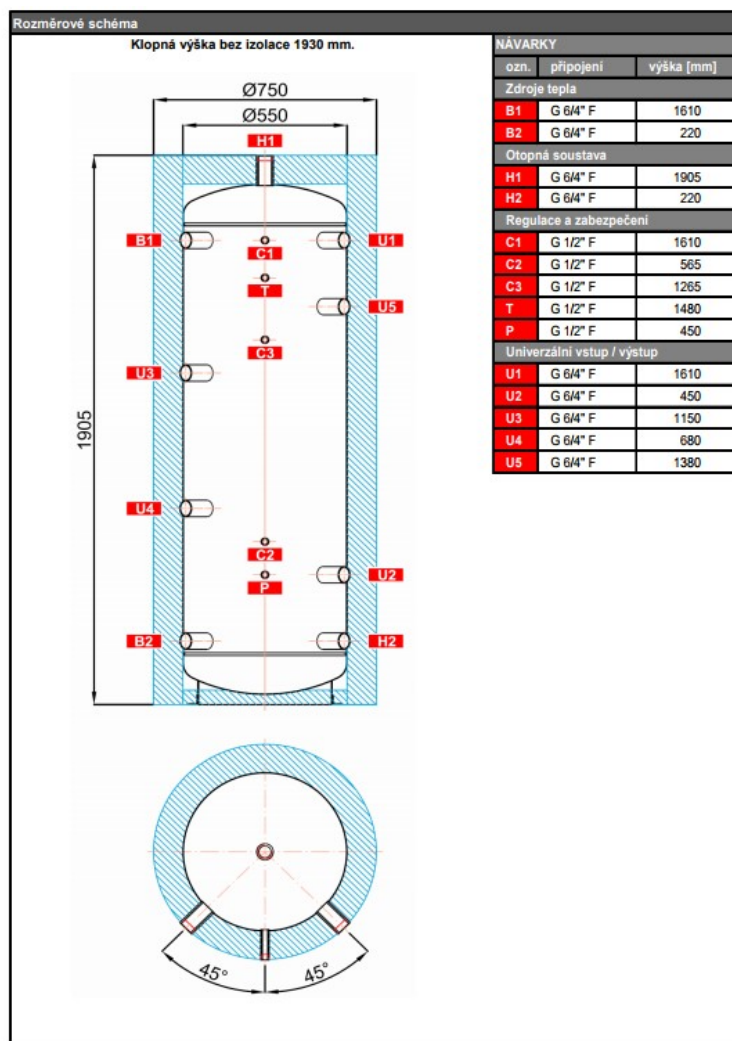
kde:

V_A objem akumulční nádrže l

k konstanta (minimální doporučená hodnota 15 - 20) -

Q_Z jmenovitý topný výkon tepelného čerpadla kW

Navrhuji akumulční nádrž Regulus PS 400 N+



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 20

Rozdělovač/sběrač

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

Návrh rozdělovače a sběrače

Celkový instalovaný výkon: $Q = 20,02 \text{ kW}$

$$M = \frac{Q}{1,163 \times \Delta t \times \rho} = \frac{22020}{1,163 \times 10 \times 1000} = 1,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

Navrhuji kompaktní rozdělovač a sběrač Aquaproduct 80

Rozteč hrdel 250 mm

Maximální výkon 120 kW

Maximální průtok $6 \text{ m}^3/\text{h}$

Společná technická data kombinovaných rozdělovačů sběračů

Provozní teplota media	°C	do 110
Provozní tlak přírub	bar	6
Výška připojovacích hrdel	mm	150, na objednávku možno změnit

Technická data při $\Delta t = 20^\circ\text{C}$

Modul		80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok	m ³ /hod	6	10	15	23	42	65	95	130
Maximální výkon	kW	120	250	350	550	1000	1500	2150	3000
Hmotnost (závitový)	cca kg	12	15	20	30	50	80	110	140
Hmotnost (přírubový)	cca kg	14	17	23	38	59	100	150	180
Objednací číslo		10.1.1.1	10.1.2.1	10.1.3.1	10.1.4.1	10.1.5.1	10.1.6.1	10.1.7.1	10.1.8.1

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 21

Izolace potrubí

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:


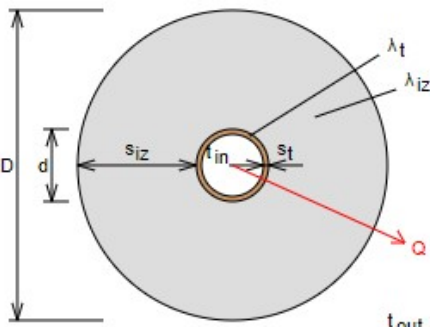
Ing. Marcela Černíková

Dimenze potrubí: 15x1

Teplota okolí: 15°C

Výpočet podle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu


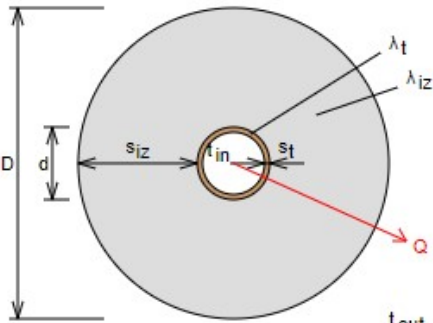
<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▾</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25 ▾</p> <p>Tloušťka s_{iz} = 25 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_{iz} = 0.036 W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď ▾</p> <p>Rozměry trubky - 15x1 ▾</p> <p>Průměr d = 15 mm</p> <p>Tloušťka stěny s_t = 1 mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti λ_t = 372 W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 65 \text{ mm}$</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média t_{in} = 45 °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí t_{out} = 15 °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu rh = 65 % ???</p> <p>Teplota rosného bodu t_w = 8.7 °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e = 10 W / m² K</p> <p>Délka potrubí l = 1 m</p>
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 ▾ => $U_{O,193/2007} = 0.15 \text{ W / m K}$
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.144 \leq 0.15 \text{ W / m K}$ => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 17.1 \text{ °C} > t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 14.1 \text{ W/m}$
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.3 \text{ W/m}$
Energetická úspora izolovaného potrubí	70 %
Střední spotřeba izolace	0.1257 m ² - platí pro plošnou izolaci

Dimenze potrubí: 15x1

Teplota okolí: 20°C

Výpočet podle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu


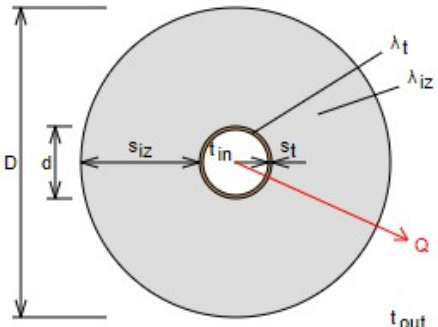
<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 15x1</p> <p>Průměr $d = 15$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 65$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 45$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_o = 0.145 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.8$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 11.8$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 3.6$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	69 %
Střední spotřeba izolace	0.1257 m ² - platí pro plošnou izolaci

Dimenze potrubí: 18x1

Teplota okolí: 15°C

Výpočet podle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu


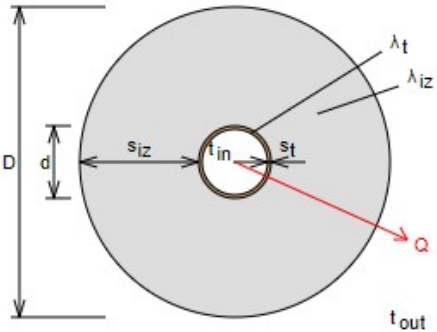
<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 18x1 ▼</p> <p>Průměr $d = 18$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 78$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 45$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 15$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 8.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 ▼ => $U_{0,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.145 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 16.8$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 17$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.4$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	74 %
Střední spotřeba izolace	0.1508 m² - platí pro plošnou izolaci

Dimenze potrubí: 18x1

Teplota okolí: 20°C

Výpočet podle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu


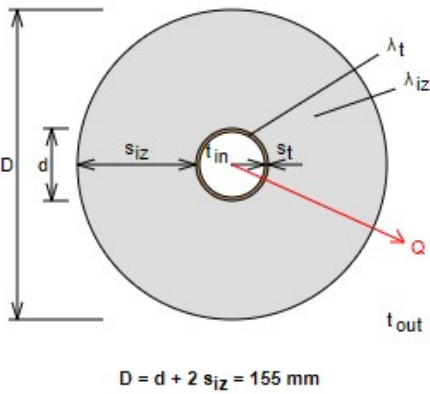
<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 18x1</p> <p>Průměr $d = 18$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 78$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 45$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{O,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.146 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21.5$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 14.1$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 3.7$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	74 %
Střední spotřeba izolace	0.1508 m ² - platí pro plošnou izolaci

Dimenze potrubí: 35x1,5

Teplota okolí: 15°C

Výpočet podle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>ROCKWOOL > PIPO/PIPO ALS ▾</p> <p>Rozměry izolace - tl. 60 ▾</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 60$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď ▾</p> <p>Rozměry trubky - 35x1.5 ▾</p> <p>Průměr $d = 35$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Řezaná potrubní pouzdra z minerální vlny pro izolaci potrubních rozvodů, kaširovaná hliníkovou fólií.</p> <p>Rozsah provozních teplot: od 15 °C do 250 °C</p>
	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 45$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 15$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 8.7$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 ▾ => $U_{O,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.147 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 15.9$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 33$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 4.4$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	87 %
Střední spotřeba izolace	0.2985 m ² - platí pro plošnou izolaci

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 22

Konzultační deník

Student:

Bc. Filip Musil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Černíková

DENÍK KONZULTACÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno: FILIP MUSIL

E-mail: FILIPMUSIC@SEBNAID.CO

Tel.: 723 381 830

[illegible]